

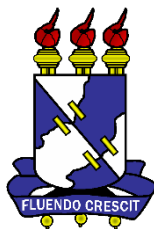
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DAS CINTURAS  
ESCAPULAR E LOMBO-PÉLVICA ATRAVÉS DO *UPPER  
BODY TEST*: REPRODUTIBILIDADE E EFEITOS DE  
EXERCÍCIOS AGRUPADOS E ALTERNADOS NO  
TREINAMENTO FUNCIONAL**

**ALAN DOS SANTOS FONTES**

**SÃO CRISTÓVÃO**

**2017**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DAS CINTURAS  
ESCAPULAR E LOMBO-PÉLVICA ATRAVÉS DO *UPPER  
BODY TEST*: REPRODUTIBILIDADE E EFEITOS DE  
EXERCÍCIOS AGRUPADOS E ALTERNADOS NO  
TREINAMENTO FUNCIONAL**

**ALAN DOS SANTOS FONTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

**Orientador: Prof. Dr. Marzo Edir Da Silva-Grigoletto**

**SÃO CRISTÓVÃO**

**2017**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Fontes, Alan dos Santos

V683a      Avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombopélvica através do *upper body test*: reprodutibilidade e efeitos de exercícios agrupados e alternados no treinamento funcional / Alan dos Santos Fontes ; orientador Marzo Edir da Silva-Grigoletto. - São Cristóvão, 2017.

77 f., il.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal de Sergipe, 2017.

1. Exercícios físicos. 2. Reprodutibilidade dos testes. 3. Músculos. I. Silva-Grigoletto, Marzo Edir da, orient. II. Título.

CDU 796

**ALAN DOS SANTOS FONTES**

**AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DAS CINTURAS  
ESCAPULAR E LOMBO-PÉLVICA ATRAVÉS DO *UPPER  
BODY TEST*: REPRODUTIBILIDADE E EFEITOS DE  
EXERCÍCIOS AGRUPADOS E ALTERNADOS NO  
TREINAMENTO FUNCIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-graduação em Educação Física da  
Universidade Federal de Sergipe, como  
requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre em Educação Física.

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Orientador: Prof. Dr. Marzo Edir Da Silva-Grigoletto

---

1º Examinador: Prof. Dr. Marcos Bezerra de Almeida

---

2º Examinador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Josimari Melo de Santana

PARECER

---

---

---

---

## DEDICATÓRIA

Àqueles que lutam para me  
fornecer uma educação de qualidade:  
meus pais, orientador, professores e  
minha esposa.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço,

Primeiramente a Deus, por me ofertar força e saúde durante esse processo de ensino aprendido. Aos meus pais, por me incentivarem no caminho da educação e por sempre me proporcionarem as melhores condições para o estudo. A minha esposa, Camilla Greyce, pelo incentivo e paciência durante este período. Foram tempos de mudanças substanciais em nossas vidas, em busca de crescimento pessoal e profissional, passamos pelas dificuldades com superação e momentos de conquistas, cada um com seu ensinamento.

Ao meu orientador, prof. Dr. Marzo E. Da Silva-Grigoletto, por sua dedicação ao ensino. Seu amor pelo conhecimento transcende as bases educacionais e segue ao lado pessoal. Aprendi muito sobre todo o processo do mestrado, tanto no âmbito acadêmico, com ensino, pesquisa e extensão, quanto no âmbito pessoal. Sua forma de observar o comportamento das pessoas, os problemas que surgiam e a busca por soluções, muito me ensinaram durante esse tempo de mestrado. Obrigado Professor! A todos os amigos do FTG, obrigado por todos os momentos vivenciados. Foram muitas doses de café e conhecimento trocados durante o dia-dia. Obrigado a todos os membros dessa família que a cada dia cresce e se fortalece. Agradeço também a todos os professores e funcionários do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Sergipe.

A toda a equipe Reab, essa família que me apoiou durante todo o processo do mestrado. Obrigado a todos os amigos que compõem a nossa equipe, em especial ao Prof. Dr. Paulo Marcio P. de Oliveira pelo grande incentivo.

Durante o processo final, tive o apoio de algumas pessoas que foram fundamentais para a concretização do meu trabalho. Deixo aqui um agradecimento especial ao Prof. Dr. Danilo Rodrigues Pereira da Silva, Prof. Dr. Marcos Bezerra de Almeida e Eliete Wolf, cada um com sua contribuição, fortaleceram esse momento.

Aos meus irmãos e amigos que me apoiaram por todo o processo de mestrado, deixo meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

A adequada capacidade de estabilidade do *core* é importante por prevenir dor lombar e melhorar o rendimento em esportes. Testes para verificar a estabilidade do *core* ganham notoriedade nos últimos anos, entretanto limitações são encontradas para os testes propostos para verificar a capacidade de estabilização das cinturas escapular e lombo-pélvica, estas consideradas parte integrante do *core*. O objetivo desta dissertação foi avaliar a reprodutibilidade do *Upper Body Test* e aplicá-lo para avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica após um programa de treinamento funcional, realizado com duas formas de organização de movimentos. Para isto, foi realizado um estudo para avaliar a reprodutibilidade do teste em 31 adultos jovens, através do coeficiente de correlação intraclasse, coeficiente de variação e análise gráfica de Bland-Altman, bem como, identificação da diferença mínima detectável do instrumento. Em seguida, foi realizado um ensaio clínico controlado com três grupos: grupo de treinamento agrupado, grupo de treinamento alternado e grupo controle. Os grupos realizaram um período de treinamento funcional, com a mesma carga e diferenciados pelo agrupamento ou alternância de ações funcionais, e o grupo controle não realizou nenhum tipo de treinamento. Os grupos foram avaliados antes e após 10 semanas de treinamento por meio do *Upper Body Test*. Foi observado, diferença estatística para o alcance relativo, entre a primeira e a segunda sessão de testes, com padronização dos testes para a terceira sessão. Desse modo, encontrou-se alta a muito alta reprodutibilidade ( $r = 0,87$  a  $0,94$ ) entre a segunda e terceira avaliação, com baixa variação (3,31% a 5,91%) e concordância entre as medidas obtidas com o *Upper Body Test*. A diferença mínima detectável para o teste, apresenta maior sensibilidade para os hemisférios corporais (3,3 a 3,8). Obtida a reprodutibilidade do teste, e aplicadas 10 semanas de treinamento, foi constatado que o grupo de treinamento agrupado obteve melhora estatística, para a estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica entre os momentos inicial e final da intervenção, com um tamanho do efeito pequeno para as medidas em relação aos hemisférios corporais. O grupo de treinamento agrupado obteve diferença em relação ao grupo controle. Assim conclui-se que *Upper Body Test* apresenta fiabilidade para avaliação da capacidade de estabilização da cintura escapular e lombo-pélvica em adultos jovens, e que a maneira de treinamento funcional agrupada promove melhora nessa capacidade de estabilização.

**Palavras-chave:** Estabilidade do Core; Reprodutibilidade, Função Muscular, Exercício Físico.

## ABSTRACT

Limitations are found when verifying tests for stability of the shoulder and pelvic girdle, which compromises the ability to evaluate this variable for professional practice and scientific research. Proper core stability capability is important by preventing low back pain and improving performance in sports. The aim of this master thesis was to evaluate the reproducibility of the Upper Body Test and to apply it to evaluate the stabilization capacity of the shoulder and pelvic girdle after a training program with functional characteristics, performed with two methodologies of movement organization. For this, a study was carried out to evaluate the reproducibility of the test in young adults, during three days of evaluations, through the intraclass correlation coefficient, coefficient of variation and graphical analysis of Bland-Altman, as well as identification of the minimum detectable change of the instrument. A controlled clinical trial was then conducted with three groups: grouped training group, alternate training group, and control group. The groups performed a training period with functional characteristics, with the same training load, differentiated by the methodological organization of the training way. One group trained in a grouped manner, one alternately according to functional movement patterns, and the control group did not perform any type of training. The groups were evaluated before and after 10 weeks of training through the Upper Body Test. Statistical difference was observed between the first and second test sessions, with standardization of the evaluations for the third session. Thus, the very high reproducibility ( $r = 0.87$  to  $0.94$ ) was found between the second and third evaluations, with a low variation (3.31% to 5.91%) and agreement between the measurements obtained with the Upper Body Test. The minimal detectable difference between the patterns shows greater sensitivity to the body hemispheres (3.3 to 3.8). From the reproducibility obtained for the test and 10 weeks of training, it was verified that the group that trained in a grouped way obtained statistical improvement between the initial and final moments of the training, with a small effect size for the measurements in relation to the hemispheres Body. The group of grouped training had statistical difference in relation to the control group. Thus, it is concluded that Upper Body Test presents reliability for assessing the capacity of stabilizing the shoulder and pelvic girdle in young adults, and that the way of grouped functional training promotes an improvement in this capacity of stabilization.

**Key words:** Core Stability; Reproducibility, Muscle Function, Physical Exercise.



## LISTA DE FIGURAS

### ESTUDO I

**Figura 1.** A. Ilustração do OctoBalance®; B. Posição inicial para a avaliação; C. Posição final para avaliação do padrão súpero-medial esquerdo; D. Posição final para avaliação do padrão ínfero-lateral esquerdo. .... 16

**Figura 2.** Alcance de acordo com os índices *Upper Body* obtidos nos três dias de avaliação. Nota. (\*) diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) em relação ao DIA 1, obtida pela ANOVA..... 19

**Figura 3.** Visualização de Bland-Altman para as diferenças e médias entre os padrões de avaliação, obtidos pelo UBT: A. súpero-medial esquerdo (SME); B. ínfero-lateral esquerdo (ILE); C. súpero-medial direito (SMD); D. ínfero-lateral direito (ILD)..... 20

**Figura 4.** Visualização de Bland-Altman para as diferenças e médias entre os hemisférios corporais, obtidos pelo UBT: A. Hemisfério Esquerdo (HE); B. Hemisfério Direito (HD).. .... 20

### ESTUDO II

**Figura 1.** Fluxograma do estudo.....32

**Figura 2.** Posicionamento de avaliação do *Upper Body Test*. A. Posição inicial; B. Posição final do padrão súpero-medial esquerdo; C. Posição final do padrão ínfero-lateral esquerdo. ....34

**Figura 3.** Alcance, % relativo ao membro superior para índices *Upper Body* para os padrões avaliados. Nota. (\*) diferença significativa entre os momentos inicial e final ( $p < 0,05$ ) pela ANOVA 3X2; TE = Tamanho do Efeito .....38

**Figura 4.** Alcance, % relativo ao membro superior para índices *Upper Body* para os hemisférios corporais. Nota. (\*) diferença significativa entre os momentos inicial e final ( $p < 0,05$ ), (#) diferença significativa em relação ao grupo controle ( $p \leq 0,05$ ), pela ANOVA 3X2; TE = Tamanho do Efeito .....39

## LISTA DE TABELAS

### ESTUDO I

**Tabela 1.** Valores obtidos no UBT (dia 2 e 3), Coeficiente de Correlação Intraclassa (ICC), Coeficiente de Variação (CV), Erro Padrão de Estimativa (EPM) e Mínima Diferença Detectável (MDD) entre a segunda e terceira avaliação do Upper Body Test.....19

### ESTUDO II

**Tabela 1.** . Características básicas dos sujeitos. Valores são apresentados em média e desvio padrão. Valor de P para ANOVA.....37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM – Amplitude de Movimento

ANOVA – Análise de Variância

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CK – Creatina Quinase

CKCUEST – *Closed–Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test*

cm – centímetros

CV – Coeficiente de Variação

DP – Desvio Padrão

ECELP – Estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica

EPM – Erro Padrão de Estimativa

HD – Hemisfério Direito

HE – Hemisfério Esquerdo

HU-UFS - Hospital Universitário de Aracaju da Universidade Federal de Sergipe

ICC – Coeficiente de Correlação Intraclass

ILD – ínfero-lateral direito

ILE – ínfero-lateral esquerdo

IPAQc - International Physical Activity Questionnaire versão curta

kg – quilogramas

kg/m<sup>2</sup> – quilogramas por metro quadrado

MDD – Mínima Mudança Detectável

MMII – Membros Inferiores

MMSS – Membros Superiores

PVC – Cloreto de Polivinilo

SMD – súpero-medial direito

SME – súpero-medial esquerdo

TF – treinamento funcional

UQY-BT – *Upper Quarter Y-Balance Test*

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 Estabilidade do Core .....	1
1.2 Avaliação da estabilidade .....	2
1.3 Treinamento para estabilidade do tronco .....	5
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>8</b>
2.1 Objetivo Geral .....	8
2.2 Objetivos Específicos .....	8
<b>3. DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>4. ESTUDO I .....</b>	<b>10</b>
Resumo .....	10
Abstract .....	11
Introdução .....	12
Material e Métodos .....	13
Delineamento do Estudo .....	13
Sujeitos .....	14
Procedimentos .....	15
Análise Estatística .....	18
Resultados .....	18
Discussão .....	21
Conclusão .....	23
Referências .....	24
<b>5. ESTUDO II .....</b>	<b>27</b>
Resumo .....	27
Abstract .....	28
Introdução .....	29
Material e Métodos .....	30
Delineamento do Estudo .....	30
Sujeitos .....	31

Procedimentos de coleta de dados .....	32
Sessões de Treinamento .....	34
Análise Estatística .....	36
<b>Resultados</b> .....	<b>37</b>
<b>Discussão</b> .....	<b>39</b>
<b>Conclusão</b> .....	<b>43</b>
<b>Referências</b> .....	<b>43</b>
<b>6. DISCUSSÃO GERAL</b> .....	<b>47</b>
<b>7. CONCLUSÃO GERAL</b> .....	<b>49</b>
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>50</b>
<b>9. APÊNDICES</b> .....	<b>55</b>
<b>10. ANEXOS</b> .....	<b>60</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Estabilidade do Core

Estudos sobre estabilidade do core ganha importante notoriedade nos últimos anos. Sua definição segue além da concepção mecânica e apresenta influência adicional do mecanismo de controle sensório-motor<sup>1</sup>, em resposta às perturbações geradas a partir de forças intrínsecas, como as causadas por fraqueza muscular e alteração na latência muscular, ou ainda, forças extrínsecas ao corpo humano, como a tentativa de alterar a direção do movimento por uma força externa<sup>2</sup>. Esta interação ocorre na constante coordenação da atividade muscular, para garantir um perfeito movimento com ausência de sobrecargas para estruturas da coluna vertebral<sup>3</sup>. Desse modo, uma adequada estabilização do core torna-se importante para evitar lesões na coluna vertebral e membros inferiores (MMII), por intensificar a atividade dos músculos estabilizadores profundos durante o movimento<sup>4</sup>.

Vera-Garcia et al. (2015)<sup>1</sup> realizaram uma pesquisa, a qual verificou a influência de áreas da engenharia, saúde e esporte, a respeito da definição da estabilidade do core. Este estudo consolida um conceito para representar a capacidade de estabilidade do Core<sup>1</sup>. Deste modo, se define a estabilidade do core como a capacidade que o tronco apresenta, por meio de estruturas ativas ou passivas, de manter uma posição ou se movimentar de forma coordenada, controlado pelo sistema sensório-motor, mesmo na presença de perturbações de caráter internos ou externos<sup>1</sup>.

O controle da estabilidade do core é garantido por um refinado sistema, com estruturas do sistema sensório-motor. Desse modo, as aferências sensitivas, captam os estímulos enviados à medida que ocorrem os movimentos e percebem as informações de perturbações, por forças de natureza externa ao corpo. Essas informações são encaminhadas para as estruturas de regulação central processarem, de acordo com cada necessidade específica e a resposta motora retorna com o estímulo de correção pelas vias eferentes, através de suas conexões motoras, quais ajustam a ativação muscular responsável pela estabilização da coluna vertebral<sup>5,6</sup>.

Quanto aos aspectos anatômicos muscular e funcional do core, este é um complexo estrutural formado por 29 músculos classificados como estabilizadores

globais ou locais, de acordo com sua localização e ação, com função substancial no processo de estabilização do tronco. Os músculos locais são responsáveis pela estabilização primária, assim representados pelo transverso abdominal e multífidos, e os estabilizadores secundários representados pelo oblíquo interno, oblíquo externo, quadrado lombar, diafragma, iliocostais, longuíssimo e músculos do assoalho pélvico. Ademais, os músculos globais, classificados desta forma por manterem relações com estruturas do quadril e produzirem movimentação do tronco, são o reto abdominal, psoas maior e eretores espinhais. Os músculos globais apresentam maior comprimento, grande capacidade para produção de força, potência e realizam maior amplitude de movimento (ADM). São responsáveis por transferir forças entre os membros e favorecem o trabalho dos estabilizadores locais<sup>7</sup>.

A estabilidade do *core* atua como importante mecanismo para a prevenção e tratamento da dor lombar, por promover benefícios à saúde física a partir da realização programada de exercícios para esta finalidade<sup>8,9</sup>. A transferência de força dos músculos do *core* atuam na promoção de movimentos coordenados, profilaxia de lesões em corredores<sup>10</sup>, de joelhos de mulheres<sup>11</sup> e na melhora da postura em soldados que utilizam armaduras pesadas<sup>12</sup>.

No entanto, as evidências que abordam o benefício dos exercícios convencionais para a estabilidade do *core* se apresentam fracas e controversas, com populações heterogêneas, o que não permite uma conclusão direta sobre a eficácia dos exercícios de estabilização<sup>13,14</sup>. Ademais, os estudos não apresentam evidências claras sobre métodos de avaliações diretas para mecanismo de estabilização. São descritos propostas para a avaliação da estabilidade do *core* na literatura, que remetem a capacidade integrada entre força, ADM e equilíbrio<sup>2,15,16,17</sup>. Ainda, é necessário realizar a distinção entre provas laboratoriais e provas clínicas para esta finalidade.

## **1.2. Avaliação da estabilidade**

Um mecanismo possível para avaliar a estabilidade do *core* é analisar a resposta do corpo à aplicação de uma carga súbita, provocada pela ação de cabos conectados ao tronco do avaliado, o qual exerce força de tração de forma controlada, seja através de pesos ou por mecanismos de tração pneumáticos. Neste modelo de avaliação, é observada a resposta do corpo mediante uma



ação externa de deslocamento. Para esta avaliação, deve-se conhecer o momento que o corpo exerce a força de reação em resposta à tração aplicada pela força de uma carga súbita e observar a trajetória percorrida para o retorno até a posição inicial. A observação do deslocamento é realizada através de sistema de captação cinemática por imagens. Assim, de acordo com o conceito de estabilidade do *core*, é observada melhor estabilização para os indivíduos que apresentam menor deslocamento do centro de massa corporal e que realiza o retorno à posição inicial com maior velocidade<sup>15, 18</sup>.

Um segundo modelo de avaliação da estabilidade do *core* é realizado ao posicionar o sujeito a ser avaliado em uma plataforma de assento instável. Este é fixado em seus MMII através de fitas na plataforma e solicitado que realize provas de deslocamentos que necessitam de controle do tronco. Dessa forma, através de um software específico, a avaliação do controle do centro de massas do indivíduo é realizada por provas de deslocamento. Os testes podem ocorrer com ou sem o auxílio da visão e obtêm os melhores escores os sujeitos que realizam melhor controle do centro de massas<sup>2</sup>. Ambos os testes de cargas súbitas e de controle de assento instável apresentam maior utilização no ambiente laboratorial, devido ao alto custo e baixa portabilidade dos instrumentos, pela grande dimensão dos componentes que permitem a avaliação.

Testes de campo ou testes clínicos foram desenvolvidos na tentativa de obter parâmetros fidedignos para avaliação da função dos membros superiores (MMSS) e da estabilidade das cinturas escapular através de avaliação integrada. Para esta finalidade, foram propostos o *Closed–Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test* (CKCUEST)<sup>19</sup> e o *Upper Quarter Y-Balance Test* (UQY-BT), este desenvolvido para suprir a necessidade de uma avaliação para estabilidade das cinturas escapular e rotação do tronco, através da função do membro superior em cadeia cinética fechada (CCF). Estes testes possuem vantagens pela portabilidade de realização em ambientes como centros de treinamento desportivos ou clínicas de reabilitação<sup>16,17</sup>.

A avaliação do UQY-BT necessita do instrumento *Y-Balance* (Move2 Perform, Evansville, IN, Estados Unidos), uma plataforma que contém três tubos de cloreto de polivinilo (PVC), posicionados estrategicamente para realização do teste. Sua realização ocorre a partir da posição inicial em quadrupédia (quatro

apoios), seguido da ação de empurrar um alvo ao longo do tubo de PVC, com o membro a ser avaliado sob apoio na plataforma do instrumento. Desta forma, é possível verificar a estabilidade das cinturas escapular na medida em que o sujeito realiza o movimento, com a aquisição dos escores obtidos pelo teste, e realização da medida relativa pelo comprimento do membro superior<sup>16,17</sup>.

O UQY-BT apresenta confiabilidade ( $r = 0,80$  a  $0,99$ ) para avaliar a estabilidade do tronco durante o movimento do membro superior em CCF, permite avaliação de MMSS de forma independente e apresenta viabilidade para avaliação de ombros lesionados em comparação com o contralateral, qual auxilia a determinar prognóstico de processos de reabilitação<sup>17,20</sup>. Através deste teste foram relatadas medidas confiáveis para avaliação da simetria e estabilidade em praticantes de natação<sup>21</sup>, voleibol, basquete<sup>20</sup>, lutadores e jogadores de baseball<sup>22</sup>.

Entretanto, limitações são observadas quanto à maneira de avaliar a estabilidade do tronco, ou seus segmentos durante a realização destes testes. A execução do CKCUEST é realizada por meio de movimentos rápidos e alternados entre os hemisférios, que confere característica de avaliação pliométrica<sup>17</sup>. Já durante o UQY-BT, é observado base de apoio por três pontos e realização de movimento para o membro superior, a qual se comparada a uma base em dois pontos favorece menor perturbação à rotação do tronco e estabilidade da coluna lombo-pélvica<sup>23</sup>. Ademais, sugere que o tubo de PVC garante sustentação ao plano de movimento e atua como um guia fixo para incursão do movimento do membro superior.

Vistas as limitações encontradas na literatura para os testes de estabilidade das cinturas escapular e do tronco, foi proposta uma possível solução para a realização de avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica (ECELPE), através de teste em CCF, com movimento do membro contralateral, com uso do instrumento de testes denominado *OctoBalance*® (Check Your Motion®, modelo Basic, Albacete, Espanha). Este instrumento foi previamente utilizado, para avaliação do equilíbrio dinâmico em MMII através de escala objetiva móvel, que se acopla a uma plataforma fixa através de um mecanismo magnético, que permite livre incursão de movimento e a observação de movimentos compensatórios, provocados por músculos sinérgicos, durante a movimentação de teste<sup>24</sup>.

É possível verificar o comportamento ECELP a partir da análise da ativação muscular que ocorre na posição de quadrupédia e durante a execução do exercício conhecido como cão de caça (*Bird dog*), posição que gera maior ativação dos músculos estabilizadores do tronco, com destaque para o transversos do abdômen e multifídeos, em que são exigidos especialmente o segmento escapular e lombo-pélvicos<sup>4, 23, 25</sup>.

Ademais, para a execução da avaliação é levantada a hipótese que uma base de apoio em dois pontos permitirá a avaliação da estabilidade do segmento escapular e lombo-pélvico. Ainda, a incursão do movimento poderá ocorrer de forma livre, pela ausência da condução promovida pelo tubo de PVC pela ADM durante o teste, a qual permite uma captação visual da ativação muscular acessória e possíveis movimentos compensatórios.

Para o desenvolvimento de uma nova proposta para avaliação da ECELP, é necessário iniciar investigações com a realização de testes para verificar a reprodutibilidade, ou seja, a capacidade de reprodução das medidas através do tempo em uma população saudável. Métodos de destaque são: o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) que, verifica a correlação entre duas séries de medidas; o coeficiente de variação (CV), que por sua vez verifica a variação relativa das medidas avaliadas para uma população e verifica assim o potencial erro relativo de medidas; e a análise gráfica desenvolvida por Bland-Altman, que verifica a concordância entre duas medidas e seus limites de concordância<sup>26,27</sup>.

Ao desenvolver uma ferramenta de avaliação para ECELP, é possível verificar modificações originadas através de programas de treinamentos, tal como intervenções de reabilitação<sup>16</sup>. Deste modo, se a ferramenta de rastreo apresenta boa reprodutibilidade, as modificações encontradas após uma intervenção com exercícios serão referidas devido à manipulação das variáveis de controle, como intensidade, volume, tempo de descanso, carga total de trabalho e densidade<sup>24</sup>.

### **1.3. Treinamento para estabilidade do tronco**

A literatura carece de evidências científicas sobre as características de programas de treinamento para estabilização do *core* e seus segmentos, bem como a avaliação do processo de estabilização desse. Variáveis como intensidade, volume, frequência de treinamento, organização metodológica dos

exercícios são características importantes e que necessita de ensaios clínicos randomizados controlados, com critérios para os diferentes tipos de treinamentos para a região do tronco<sup>18</sup>.

Neste contexto estudos que realizam análise de movimentos para a ativação dos músculos estabilizadores do tronco, utilizam de contrações musculares isoladas (característica isométrica), movimentos dos segmentos distais (com intenção de avaliar os músculos proximais), ou mesmo mecanismos de instabilidade na base de suporte<sup>28,29,30</sup>. Outros estudos utilizam posições com características e movimentos funcionais para verificar a atividade muscular dos estabilizadores do tronco e dos músculos que realizam a dinâmica da movimentação, seja este para os MMSS ou MMII<sup>4,25,31</sup>.

Dentre as formas de treinamento disponíveis, destaca-se os exercícios para estabilidade do *core* (*Core Stability Exercises*), com exercícios analíticos, que preconizam inicialmente exercícios isométricos, com utilização de exercícios em pranchas, e evolução para exercícios dinâmicos para os segmentos distais com manutenção das curvaturas fisiológicas da coluna vertebral. Estes exercícios objetivam promover a proteção da coluna vertebral durante as exigências das atividades funcionais ou desportivas<sup>18,32</sup>.

Outra abordagem que se pode utilizar na tentativa de treinamento da estabilidade do tronco é o treinamento funcional (TF). Essa modalidade de treinamento caracteriza-se por trabalhar os músculos de acordo com a função que é exigida para o indivíduo. Com a execução de exercícios em componentes integrados e multiarticulares, são trabalhadas diversas capacidades, como a aceleração, desaceleração e estabilização, que garantem a transferência de forças<sup>33</sup>. Conhecido também por promover benefícios no sistema sensorio motor, esta modalidade pode ser utilizada para melhorar da estabilidade dinâmica em ações com MMII<sup>34</sup>.

O TF caracteriza-se por aprimorar as capacidades biomotoras dos praticantes, com objetivo de promover a eficiência das ações funcionais ou desportivas prioritariamente, com atribuição secundária as questões de caráter estético. Nesta modalidade de treinamento é possível estimular a ativação dos músculos do *core*, principalmente com a utilização de ambientes instáveis, que proporcionam aprimoramento do equilíbrio e dos movimentos funcionais pelo maior aprendizado neuromotor<sup>35</sup>.

Uma maneira de verificar a eficácia de programas de TF é a utilização de programas de exercícios em indivíduos independentes. Pacheco (2017)<sup>36</sup> apoia o estudo com características funcionais em indivíduos independentes, por fornecer interpretações sobre a utilidade de intervenções, como o TF, sobre a melhora da capacidade funcional, o que auxilia na prescrição de exercícios para esta faixa de população. Deve-se atentar que, identificar o comportamento de mudanças das capacidades funcionais para esse público exige de procedimentos de intervenção e avaliação confiáveis, em vista de menores modificações em algumas valências físicas<sup>36</sup>.

Em contraste a avaliações com indivíduos jovens independentes, estudos com populações de maior idade podem apresentar benefícios do TF, com maior magnitude para os efeitos, com a oportunidade de diferenciar programas de treinamento nas capacidades físicas dos indivíduos. Nesse contexto o TF apresenta benefícios para idosos assintomáticos, com a melhora de escores funcionais<sup>36</sup>.

Quanto às características de organização do treinamento, existe uma carência na literatura sobre a ordenação metodológica dos programas de TF, de acordo com o agrupamento ou alternância de padrões de movimento, e sua influência na estabilização do *core*. Este fato se torna relevante pois em programas de exercícios, com a mesma carga de trabalho, é verificado aumento na ativação elétrica muscular e elevação significativa dos níveis de proteínas que regulam o dano muscular, com elevação da creatina quinase (CK) por tempo superior a 5 dias para indivíduos que experimentam uma organização metodológica agrupada dos exercícios<sup>37</sup>.

Desse modo, tendo em vista as limitações sobre testes para avaliação da ECELP, destaca-se a necessidade de identificar testes reprodutíveis para esta avaliação, que permita verificar possíveis compensações ao movimento, provocadas por músculos sinergistas. Além disso, conhecer os efeitos de diferentes organizações metodológicas das ações, organizadas de forma alternada e agrupada, em programas de TF sobre a ECELP, pode auxiliar na tomada de decisão durante a prática laboral, seja na prevenção, tratamento de disfunções associadas à saúde ou desempenho esportivo.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo Geral

O objetivo do presente estudo foi avaliar a estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica através do *Upper Body Test* após um programa de treinamento funcional, com exercícios organizados de maneira agrupada e alternada.

### 2.2. Objetivos Específicos

Avaliar a reprodutibilidade de um teste para avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica (*Upper Body Test*). **(Estudo I).**

Avaliar os efeitos do treinamento funcional, com exercícios organizados de maneira agrupada e alternada, sobre a estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica em adultos jovens. **(Estudo II).**

### 3. DESENVOLVIMENTO

Esta dissertação está composta por dois estudos que serão apresentados de forma separada, o primeiro deles de caráter transversal e o segundo longitudinal.

O primeiro estudo, intitulado Reprodutibilidade do *Upper Body Test* em Adultos Jovens foi submetido ao *Brazilian Journal of Physical Therapy* (Anexo 1). Já o segundo estudo de título Efeito de duas Organizações Metodológicas do Treinamento Funcional sobre Estabilidade das cinturas Escapular e Lombo-Pélvica, será submetido ao *Journal Back Musculoskeletal Rehabilitation*. Ambos os estudos foram aprovados para apresentação em formato de comunicação oral no VI Congresso de Educação Física do Vale do São Francisco – CEFIVASF (anexos 2 e 3).

## 4. ESTUDO I

### REPRODUTIBILIDADE DO *UPPER BODY TEST* EM ADULTOS

Alan dos Santos Fontes<sup>1</sup>; Marta Silva Santos<sup>1</sup>; Marcos Bezerra de Almeida<sup>1</sup>; Pedro J. Marín<sup>2</sup>; Danilo Rodrigues Pereira da Silva<sup>1</sup>; Marzo E. Da Silva-Grigoletto<sup>1</sup>

1. Physical Education Department, Federal University of Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brazil.

2. CYMO Research Institute, Valladolid, Spain

## RESUMO

Avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica fornece informações importantes para a prescrição de treinamento, diagnóstico e reabilitação de lesões. Limitações importantes são observadas nos testes disponíveis para avaliação dessa valência física. Dessa forma, surge a necessidade de novos dispositivos sensíveis para avaliar esta capacidade e que possam verificar a existência de movimentos compensatórios, fornecendo parâmetros objetivos na avaliação. Objetivo: Avaliar a reprodutibilidade do *Upper Body Test* em adultos jovens. Métodos: Foi realizado um estudo transversal, constituído por três dias de avaliações para estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica, com intervalos de 48h entre eles. Utilizou-se a plataforma *OctoBalance*® para realização do *Upper Body Test* em indivíduos adultos jovens ativos. Para verificar a confiabilidade do teste foram calculados o Coeficiente de Correlação Intraclasse, Coeficiente de Variação e realizado a plotagem gráfica de Bland-Altman. Foram calculados o erro padrão de estimativa e a mínima diferença detectável como parâmetros de aplicabilidade clínica. Resultados: Observou-se alta e muito alta correlação intraclasse ( $r = 0,87$  a  $0,94$ ), com baixa variação (3,31% a 5,91%) entre a segunda e a terceira avaliações. Houve diferença estatisticamente significativa para o alcance relativo, entre a primeira e as demais sessões de testes, o que indica um efeito de familiarização. A análise de Bland-Altman revelou baixo viés e valores dentro dos limites de concordância. Conclusão: O *Upper Body Test* apresenta boa reprodutibilidade para avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica em indivíduos adultos jovens, sendo necessárias ao menos duas sessões de testes, devido a familiarização.

**Palavras-chave:** Estabilidade do tronco, Testes de Estabilidade, Reprodutibilidade.



## ABSTRACT

Evaluation of the stability of the scapular and pelvic girdle information on the prescription of training, diagnosis and rehabilitation of injuries. Important limitations are observed in the tests available for evaluation of physical valence. Thus, there is a need for new sensitive devices for the evaluation of this capacity and that checks for the existence of compensatory movements, defining exemplary objectives in the evaluation. Objective: To evaluate the reproducibility of the upper body test in young adults. Methods: A cross-sectional study was carried out, consisting of three days of revision for stability of the scapular and pelvic girdle, with intervals of 48 hours between them. Use the OctoBalance® platform for performing the Upper Body Test in adult adults. To verify the reliability of the calculation test or Coefficient of Intraclass Correlation, Coefficient of Variation and performing a graphical analysis of Bland-Altman. The standard error of estimation and the minimum detectable difference as a parameter of clinical applicability were calculated. Results: A high and very high intraclass correlation ( $r = 0.87$  to  $0.94$ ) was observed, with a low variation (3.31% to 5.91%) between a second and a third evaluation. There was a statistically significant difference for the relative range between a first and a test, which indicates a familiarization effect. A Bland-Altman analysis revealed low bias and values within the limits of agreement. Conclusion: The upper body test presents good reproducibility for the evaluation of the stability of the scapular and pelvic girdle in adult adults, being consequent to at least two sessions of testes due to familiarization.

**Key words:** Trunk stability, Stability tests, Reproducibility.

## INTRODUÇÃO

Avaliação física em cadeia cinética fechada (CCF) para a extremidade superior do corpo desafia o indivíduo em relação a força, velocidade, mobilidade e estabilidade<sup>1,2</sup>. Estruturas que compõem o *core* podem influenciar diretamente a estabilidade do tronco e provocar movimentos descoordenados, devido sua proporção de altura em relação ao solo, peso e força muscular. Ademais, a estabilidade do *core* é responsável por produzir e transferir forças entre os segmentos corporais e está definida como a capacidade das estruturas musculoesqueléticas, coordenadas pelo sistema de controle sensório-motor, para manter uma posição ou se movimentar, mesmo na presença de perturbações intrínsecas ou extrínsecas ao corpo, na recuperação da trajetória de movimento<sup>3</sup>.

Avaliar a estabilidade é imprescindível para verificar o risco e diagnosticar lesões, prescrever programas de treinamentos e para melhorar o rendimento de atletas, através de correções na execução dos movimentos<sup>1,4</sup>. Assim, para desempenhar funções com membros inferiores<sup>5,6</sup> ou membros superiores (MMSS)<sup>7,8</sup>, mesmo após recuperar uma lesão, o indivíduo deve apresentar força muscular, amplitude de movimento (ADM) e estabilidade corporal adequados à sua demanda funcional ou desportiva<sup>9</sup>.

Deste modo, em nosso conhecimento, poucos testes foram descritos para avaliar o movimento funcional e a estabilidade das cinturas escapular em CCF na literatura atual<sup>10,11</sup>. O *One-arm Hop* e o *Closed-Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test* (CKCUEST) apresentam limitações quanto à mobilidade articular e base de apoio confortável, que dificulta a avaliação da estabilidade do tronco<sup>1</sup>. Não obstante, ao realizar uma análise sobre o CKCUEST, é possível verificar uma exigência em atingir, de forma rápida, ambos os hemicorpos, o que proporciona uma atividade combinada de CCF e Cadeia Cinética Aberta (CCA). Essas características são pertinentes ao avaliar a capacidade pliométrica dos MMSS<sup>12</sup>.

Outro teste é o *Upper Quarter Y-Balance Test* (UQY-BT), que apresenta limitação para a avaliação da estabilidade das cinturas escapular devido à sua estrutura física. O UQY-BT utiliza um guia fixo para o direcionamento do movimento e não permite a visualizar movimentos compensatórios, bem como

apresenta base de apoio confortável, semelhante aos testes anteriores<sup>1</sup>. Considerando-se as limitações elencadas nesses testes para estabilidade das cinturas escapular, do *core* e função dos MMSS, os modelos de avaliações disponíveis atualmente apresentam um óbice tanto para observação de movimentos compensatórios como para a capacidade de coordenação motora. Consequentemente, implicam em avaliações sujeitas a interpretações potencialmente imprecisas.

A partir desse cenário, compreende-se ser interessante que a avaliação ocorra de forma livre, guiada apenas por indicação visual e através de uma escala numérica, sem orientação fixa de seu trajeto. Esse conjunto de características permite verificar a presença de movimentos compensatórios, os quais podem agir diretamente no surgimento de lesões, bem como em movimentos precários (menos eficientes). Diante do exposto, em busca de uma avaliação mais robusta para estabilidade das cinturas escapular, foi proposto o *Upper Body Test* (UBT) por meio do equipamento *Octobalance*® (*Check Your MOtion*®, Modelo *Basic*, Albacete, Espanha)<sup>13</sup>. Na aplicação do UBT, é imposta uma base de apoio reduzida em dois pontos para o sujeito, o que aumenta a dificuldade do teste e permite a avaliação do segmento lombo-pélvico.

No entanto, numa perspectiva de consolidação metodológica do UBT, as evidências científicas vigentes ainda não atestam claramente a fidedignidade do teste para avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica (ECELP). Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a reprodutibilidade do UBT para avaliação da ECELP. Nossa hipótese é que o UBT será reprodutível para as avaliações e fornecerá parâmetros objetivos para sua aplicação na avaliação da ECELP.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Delineamento Experimental**

Este é um estudo transversal com o objetivo de avaliar a reprodutibilidade dos escores obtidos através do UBT. Foram realizados três dias de avaliações, com intervalos de 48 horas entre as sessões.

## Sujeitos

Foram recrutados de forma convencional para participar do estudo 35 indivíduos, baseado em estudo anterior<sup>11</sup>. Destes, 31 completaram os três dias de avaliação (9 homens e 22 mulheres). Os indivíduos eram estudantes universitários, assintomáticos, classificados como fisicamente ativos por meio do *International Physical Activity Questionnaire* versão curta (IPAQc) (anexo 3).

Como critério de inclusão, foram elegidos indivíduos com ausência de lesões de ordem ortopédica, neurológica ou cardíaca; ativos fisicamente (questionário IPAQc); com idade entre 18 e 45 anos; não amputados para membro superior ou inferior; com ausência de distúrbios vestibulares ou físicos, que influenciassem a mobilidade articular e o tônus muscular; e que não estivessem fazendo uso de fármacos inibidores do sistema nervoso central. Foram excluídos do estudo quatro indivíduos que faltaram a uma das sessões de testes ou cujo intervalo de tempo entre as sessões de avaliação ultrapassou o prazo de 48 horas.

Foram realizados três dias de sessões de testes, com intervalos de 48 horas entre eles, para determinar a reprodutibilidade do teste para avaliar a ECELP. Os sujeitos foram orientados a não praticar atividade física nas 24 horas previamente às sessões para que não houvesse influência de processo de fadiga durante a captação das avaliações<sup>14</sup>. Todas as visitas ao laboratório ocorreram no horário da tarde, em sala com espaço amplo para realização das medidas, temperatura ambiente regulada a 20° centígrados. Todos os indivíduos leram e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 1) antes de iniciar os procedimentos de coleta dos dados. Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, CEP UFS - Hospital Universitário de Aracaju da Universidade Federal de Sergipe / HU-UFS e aprovado sob o número 053820/2017 (Anexo 4).

## Procedimentos

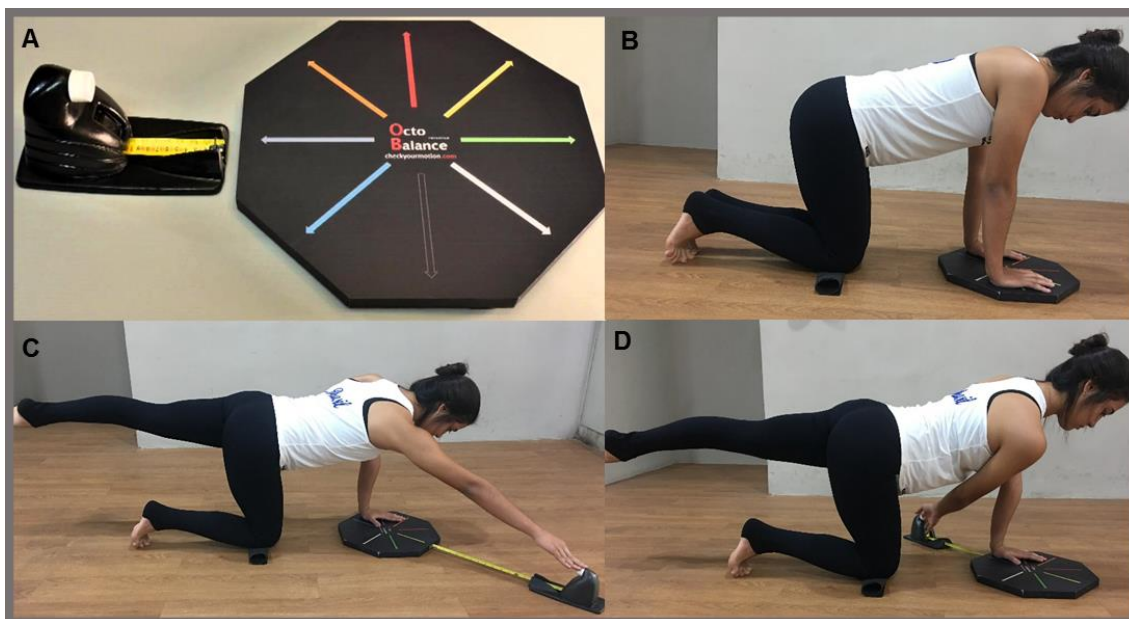
Para caracterização dos sujeitos, foram realizadas medidas de massa corporal e estatura, através de uma balança antropométrica (Welmy, R-110, São Paulo, Brasil), para posterior cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC; kg/m<sup>2</sup>).

Para a realização do UBT, foi utilizado o *OctoBalance*<sup>®</sup>, instrumento de avaliação funcional, com característica multidirecional, indicações dos sentidos

para execução de movimentos por meio de setas coloridas e uma escala métrica maleável. Esses recursos facilitam a orientação das direções para o sujeito avaliado e realizam a medição do alcance obtido em cada padrão de movimento. Desta forma, esse instrumento permite uma livre movimentação para a avaliação. Sua plataforma fixa é conectada através de ímãs à parte móvel, que contém a escala de graduação da distância em milímetros. Este ímã é sensível a mudanças de direção, as quais levam ao desacoplamento de suas partes à medida em que essa mudança ocorre. Isso permite ao avaliador observar compensações ou desvios de direção na incursão do movimento e favorece a realização das devidas orientações.

Antes da realização dos testes, foi realizada a medida do comprimento dos MMSS, com os sujeitos em posição ortostática, por meio de fita métrica, graduada em milímetros, a partir do acrômio no ombro até a primeira linha articular, após processo estilóide da ulna. Para isso, foi solicitado ao indivíduo que fizesse uma flexão de 90° do ombro, mantendo-se o cotovelo em extensão e o punho em hiperextensão. O comprimento dos MMSS foi utilizado para normalização das medidas capturadas no *OctoBalance*<sup>®</sup>, e assim fornecer uma avaliação do alcance relativo ao comprimento do membro<sup>1</sup>. Após a medição do comprimento dos MMSS, os sujeitos receberam orientações sobre todo o processo de avaliação.

Para a execução das avaliações do UBT, foram realizadas três medidas para os indivíduos se acostumarem com os procedimentos, seguidas de mais três medidas para pontuação das distâncias obtidas em cada padrão de movimento. Foi respeitado um intervalo de 30 segundos entre as medidas, com base em um estudo com proposta para avaliação da estabilidade das cinturas escapular<sup>12</sup>. Desse modo, para cada dia de avaliação foram realizadas 12 repetições para cada hemicorpo, inclusos os dois padrões avaliados. Foram utilizados dois padrões de movimentos em relação a um dos hemisférios corporais, como identificados na figura 1: súpero-medial e ínfero-lateral.



**Figura 1.** A. Ilustração do *OctoBalance*®; B. Posição inicial para a avaliação; C. Posição final para avaliação do padrão súpero-medial esquerdo; D. Posição final para avaliação do padrão ínfero-lateral esquerdo.

Todos os procedimentos de avaliação foram realizados por um único e experiente avaliador e as pontuações foram anotadas em uma ficha de avaliação por um pesquisador assistente (apêndice 2). Para evitar influências do conhecimento dos resultados anteriores, o assistente não informava ao avaliador os escores das medidas anteriores. Para todos os procedimentos de medidas do teste, foi adotada a distância inicial de 20 cm na escala de avaliação.

A posição inicial do teste é padronizada (quadrupédia, visualizada na figura 1.B) na avaliação dos indivíduos, com as seguintes recomendações: a) indivíduo em quatro apoios, mãos apoiadas sobre a plataforma fixa do *OctoBalance*®; b) articulações metacarpofalangeanas posicionadas sobre as setas indicadoras posicionadas perpendicularmente ao corpo do indivíduo; c) joelhos sobre uma camada fina de espuma, para proteção contra o solo rígido; d) quadril, joelhos, tornozelos e ombros posicionaram em 90° para flexão.

A avaliação é realizada com uma movimentação específica de apoio em dois pontos (joelho e o membro superior contralateral). Para avaliar o padrão súpero-medial esquerdo (figura 1.C), é solicitado ao avaliado que realize uma extensão do quadril e joelho do lado esquerdo, seguido de movimentação do membro superior do lado direito, para empurrar a plataforma móvel no sentido indicado pela seta de orientação na cor amarela. Seguido a esse movimento, é

retomada a posição de quadrupédia e, assim, realizada a avaliação para o padrão ínfero-lateral esquerdo (figura 1.D.), com nova elevação do membro inferior esquerdo e incursão da plataforma móvel pelo membro superior direito na direção designada pela seta de cor azul. Após a avaliação do lado esquerdo, os procedimentos são realizados para o lado contralateral, com a utilização das cores laranja e branca do *OctoBalance*®.

Os indivíduos são orientados quanto à manutenção da postura durante a tomada das medidas na realização do teste. Desta forma, é solicitado que não realizem rotação do tronco, flexão do membro inferior em elevação, descoaptação parcial da articulação do ombro, flexão do cotovelo para o membro em apoio, obtidas por observação visual, bem como é solicitada a manutenção da ativação voluntária dos músculos abdominais, para assegurar a posição do tronco e respirar normalmente.

Garantidas as recomendações posturais, os testes são invalidados se ocorrem os seguintes casos: a) empurrar a plataforma móvel bruscamente; b) deslocamento intermitente da plataforma móvel; c) perder o equilíbrio durante o movimento do teste ou não conseguir retornar ao apoio inicial; d) plataforma móvel mover-se em direção oblíqua ao movimento padrão e solta da base do *OctoBalance*®; e) ocorrer flexão exagerada do cotovelo (aproximadamente 15°) no membro de apoio; f) perda da extensão do quadril; ou g) realizar elevação do membro inferior homolateral ao lado que realiza deslocamento da plataforma móvel.

Para o cálculo do índice obtido através do UBT em cada padrão de avaliação, é realizada a média aritmética dos valores obtidos em cada direção, divididos pelo comprimento do membro correspondente a cada lado, em seguida multiplicado por 100.

$$UBT = \left( \frac{((r1 + r2 + r3)/3)}{MS} \right) \times 100$$

Onde UBT é o valor do alcance, relativo ao comprimento do membro superior, r é o valor do alcance para cada repetição, MS é o comprimento do membro superior. Os valores são expressos em percentagens relativas ao comprimento do membro superior. Para a obtenção do índice do UBT referentes

aos hemisférios corporais foram realizadas a média aritmética entre valores obtidos para cada lado, em seus respectivos padrões.

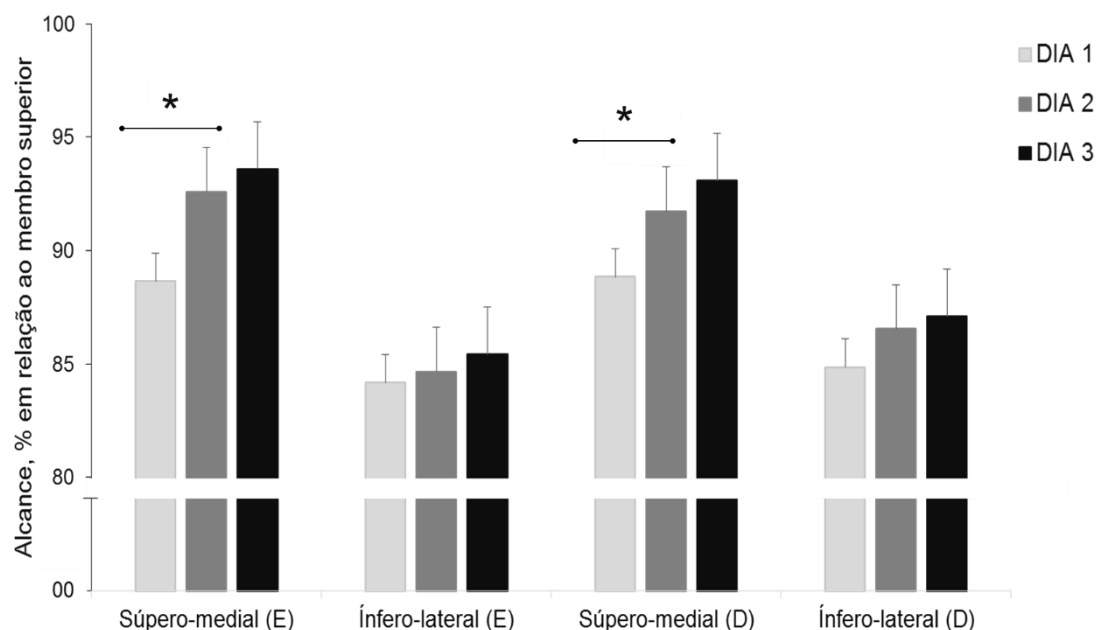
### **Análise Estatística**

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados de estatística descritiva foram expressos em média e desvio padrão (DP). Garantido os pressupostos da estatística paramétrica, as comparações dos valores de ECELP entre os dias de avaliação foram realizadas pela Análise de Variância para medidas repetidas (ANOVA one-way), seguido do post-hoc de Bonferroni. Como indicadores de estabilidade das medidas (reprodutibilidade e variação), foram calculados o índice de correlação intraclass (ICC) e o coeficiente de variação (CV). Valores de ICC foram considerados como pequenos (até 0,25), baixos (0,26-0,49), moderados (0,50-0,69), alto (0,70-0,89) e muito alto (acima de 0,90), de acordo com a descrição de estudo anterior<sup>15</sup>. Gráficos de Bland-Altman foram utilizados para verificar a concordância entre as medidas<sup>16</sup>. Para o cálculo do erro padrão de estimativa (EPM) foi utilizada a equação  $EPM = DP \times \sqrt{(1 - ICC)}$  e a mínima mudança detectável (MDD) com intervalo de confiança de 95% pela equação  $MDD = 1,96 \times \sqrt{(2 \times EPM)}$ . Todas as análises foram realizadas com significância estatística de  $p < 0,05$ . Os procedimentos estatísticos foram realizados com o software SPSS® versão 22.0.

### **RESULTADOS**

As características básicas dos indivíduos foram: idade =  $24,8 \pm 5$  anos, massa corporal =  $66,6 \pm 13,5$  kg, estatura =  $165 \pm 8$  cm e índice de massa corporal =  $24,4 \pm 4$  kg/m<sup>2</sup>. Foram observadas diferenças estatísticas, para os valores de alcance relativos ao membro superior entre o primeiro e o segundo dia para o padrão súpero-medial em ambos os hemicorpos (Figura 2). Contudo, estas diferenças não foram observadas entre o segundo e o terceiro dia de avaliações.





**Figura 2.** Alcance de acordo com os índices *Upper Body* obtidos nos três dias de avaliação. Nota. (\*) diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) em relação ao DIA 1, obtida pela ANOVA.

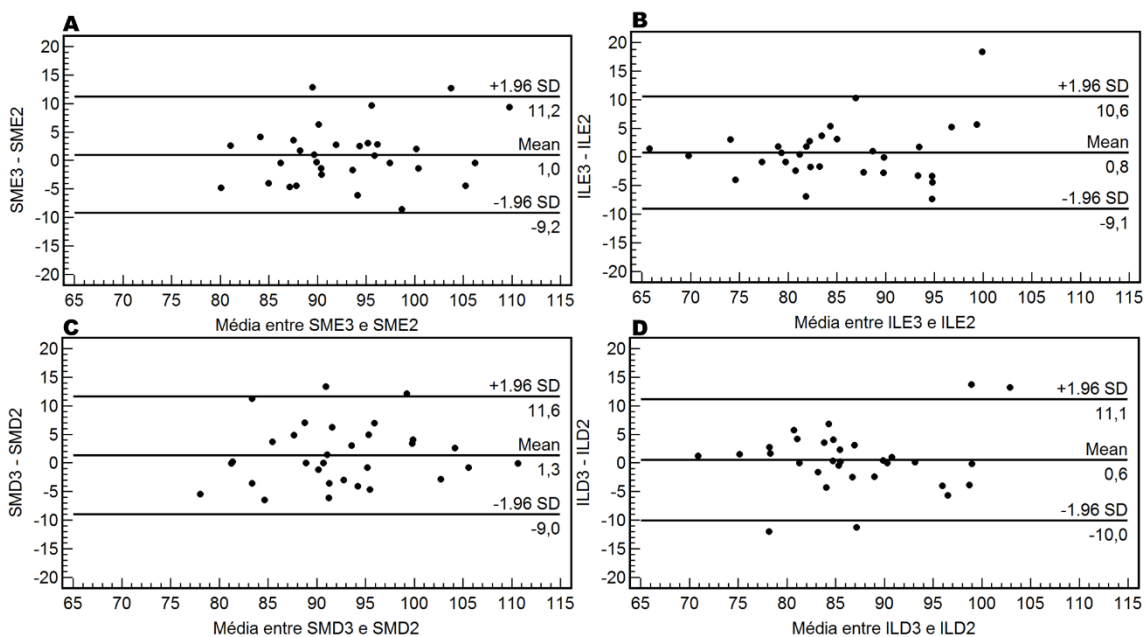
Deste modo, foram realizadas as análises de confiabilidade para os índices obtidos (ICC e CV) e os cálculos do EPM e MDD entre a segunda e terceira avaliações (Tabela 1). Observamos valores de ICC classificados como altos ou muito altos; e baixos CV para todos os movimentos. Observamos ainda que melhores indicadores de confiabilidade e de relevância clínica foram encontrados para os índices globais dos hemisférios esquerdo e direito.

**Tabela 1.** Valores obtidos no UBT (dia 2 e 3), Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), Coeficiente de Variação (CV), Erro Padrão de Estimativa (EPM) e Mínima Diferença Detectável (MDD) entre a segunda e terceira avaliação do *Upper Body Test*.

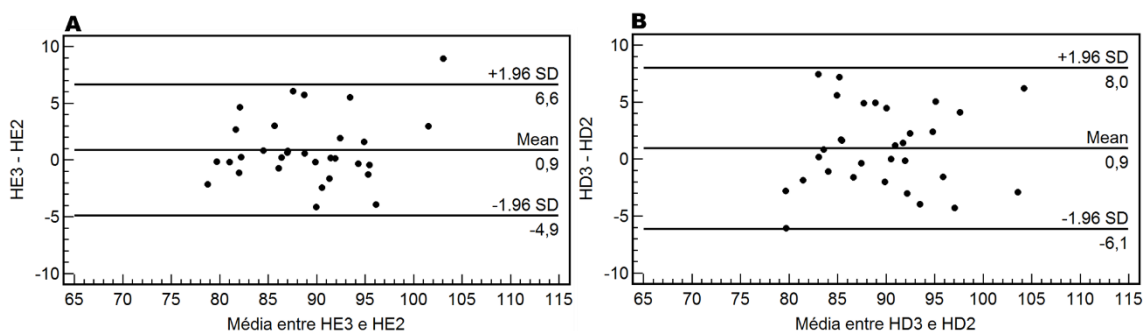
Movimentos	2º dia	3º dia	2º e 3º dia			
	Média ± DP	Média ± DP	ICC	CV	EPM	MDD
Súpero-medial E	92,60 ± 7,7	93,62 ± 8,1	0,87	5,6%	2,59	4,46
Ífero-lateral E	84,67 ± 8,3	85,43 ± 9,3	0,91	5,9%	2,46	4,35
Súpero-medial D	91,74 ± 7,8	93,09 ± 8,2	0,88	5,7%	2,70	4,56
Ífero-lateral D	86,55 ± 7,6	87,10 ± 8,4	0,87	6,2%	2,72	4,57
Hemisfério E	88,63 ± 6,0	89,52 ± 6,5	0,94	3,3%	1,45	3,33
Hemisfério D	89,15 ± 6,4	90,09 ± 6,6	0,92	4,0%	1,84	3,76

Nota. E = esquerdo; D = direito; DP = desvio padrão; EPM=  $DP \times \sqrt{(1-ICC)}$ ; MDD=  $1,96 \times \sqrt{(2 \times EPM)}$ .

A análise de concordância entre o segundo e o terceiro dia para os padrões avaliados (Figura 3) e para os hemisférios corporais (Figura 4) é apresentada abaixo. Observamos viés próximo de zero e intervalo de concordância aceitável entre os padrões de movimento. A concordância entre as medidas também não se mostrou influenciada pela aproximação a valores extremos. Os melhores indicadores (baixo viés e valores dentro dos limites de concordância) foram observados para a análise global dos hemisférios corporais, com praticamente todos os indivíduos dentro dos limites de concordância.



**Figura 3.** Visualização de Bland-Altman para as diferenças e médias entre os padrões de avaliação, obtidos pelo UBT: A. súpero-medial esquerdo (SME); B. ínfero-lateral esquerdo (ILE); C. súpero-medial direito (SMD); D. ínfero-lateral direito (ILD).



**Figura 4.** Visualização de Bland-Altman para as diferenças e médias entre os hemisférios corporais, obtidos pelo UBT: A. Hemisfério Esquerdo (HE); B. Hemisfério Direito (HD).

## DISCUSSÃO

O principal achado deste estudo indica que são necessárias ao menos duas sessões de testes para a obtenção de informações confiáveis com o UBT em adultos jovens, uma vez que ocorreu estabilização dos valores entre o segundo e o terceiro dias. Especificamente, observamos valores elevados de ICC, baixos de CV e boa concordância, que indicam melhor precisão das medições e melhor capacidade de rastreamento de medidas para pesquisas<sup>17</sup>.

Os resultados indicam o UBT como opção confiável para avaliar condições de estabilização da cintura escapular e segmento lombo-pélvico, especialmente para avaliação dos hemisférios corporais. Esse método de avaliação ganha força, visto que sua reprodutibilidade foi realizada por três métodos estatísticos complementares entre si para verificação da confiabilidade<sup>17</sup>.

Em análise do ICC para a segunda e terceira avaliações, observamos valores elevados. Esses valores são potencializados para os hemisférios corporais, visto a apresentação dos valores classificados como muito alto (0,94 para esquerda e 0,92 para a direita)<sup>15</sup>. Os valores são confirmados pelas plotagens de Bland-Altman, nas quais o viés se encontrou próximo de zero para a maioria dos sujeitos. Entretanto, não temos como comparar os valores obtidos no presente estudo com outros, pois não foram realizados outros estudos com UBT, constituindo esta como uma primeira iniciativa. Comparações podem ser realizadas sobre o efeito do aprendizado do teste, visto que este já foi encontrado em outro estudo que utilizou avaliação funcional para MMSS<sup>11</sup>.

Estudos similares com avaliações para desempenho funcional dos MMSS e ECELP, com utilização do UQY-BT apresentam avaliações confiáveis para indivíduos adultos ativos<sup>1,12</sup>. Contudo, os valores obtidos para as diferenças mínimas detectadas para UQY-BT são maiores em relação às apresentadas pelo UBT, as quais não ultrapassaram 4,57 para os padrões de movimentos, bem como são reduzidas para os hemicorpos (3,33 para esquerda e 3,76 para direita), o que é indicativo de maior sensibilidade para o UBT, ao permitir a captação de mudanças menores entre dois momentos. Ademais, indicamos limitações presentes para a visualização de movimentos compensatórios, devido à presença do tubo de PVC presente no UQY-BT.

Os valores de MDD não são indicativos para a reprodutibilidade do teste, contudo, apresentam importante utilidade para a prática laboral por indicar o valor mínimo em que se detecta modificações reais entre dois momentos de avaliação, que não são atribuídos ao erro de medida<sup>18,19</sup>. Desse modo, se uma reavaliação via UBT pós-intervenção terapêutica for conduzida e forem encontradas modificações com valores abaixo do MDD (tabela 1), a interpretação deve ser de que não houve melhora clínica, pois o valor encontrado se encontra dentro da margem de erro do instrumento. Por outro lado, valores superiores aos de MDD sugerem melhora funcional<sup>19</sup>.

O CKCUEST apresenta movimentos simultâneos entre os hemisferos durante a captação dos escores, com consequente limitação para diferenciar o desempenho de um hemisfério corporal em relação ao contralateral<sup>12,20</sup>. O método de avaliação presente nesse estudo proporciona a realização de movimento livre em toda ADM, permite verificar compensações por músculos sinergistas, com realização de avaliação independente entre os hemisférios corporais, que permite comparação entre o lado esquerdo e direito. Esses atributos associados aos resultados do presente estudo favorecem a seleção do UBT como o método mais apropriado para medida da ECELP.

Testes de estabilidade propõem diferenciar níveis de preparação física (colegial, universitário e profissional) entre indivíduos e identificar limiares para risco de lesão<sup>21</sup>. Podem ainda dar suporte a profissionais quanto à prescrição de exercícios para o controle sensorio-motor, com estratégia funcional para a estabilização e redução de sobrecarga mecânica para a coluna vertebral<sup>22</sup>. Ademais, é sugerido que os testes para MMSS em CCF podem funcionar como método diferencial entre um membro lesionado e outro assintomático. Esse tipo de comparação é necessário para verificar a evolução de processos de reabilitação, fornecer indicadores para retorno ao esporte, ou ainda para sugerir ajustes biomecânicos que promovem melhora na performance<sup>4</sup>.

Em adendo, a verificação da ECELP é substancialmente favorecida em decorrência do posicionamento em que o sujeito é submetido durante todo o exame. Na posição inicial (quadrupédia), observamos o processo de estabilização de tronco, uma vez que exige contração muscular harmoniosa entre os músculos estabilizadores superficiais e profundos do tronco concomitantemente<sup>23</sup>. Ao movimentar-se a partir dessa posição, os músculos do

core apresentam maiores taxas de ativação muscular (cerca de 30% em relação à contração voluntária máxima), tais como, transverso do abdômen, oblíquos e multífidos lombares, devido ao papel de estabilização do segmento lombo-pélvico<sup>23,24</sup>.

À medida que ocorre a avaliação, com a elevação dos membros superior e inferior contralateral, a exigência dos músculos do tronco aumenta<sup>23 - 25</sup>. Ao realizar o movimento semelhante ao utilizado no UBT para avaliação do padrão súpero-medial, Stevens et al. (2007)<sup>25</sup> verificaram que além da atividade dos músculos estabilizadores da coluna vertebral aumentar, ocorre também elevação da atividade do glúteo máximo. Essa resposta é atribuída à dinâmica do movimento e ao aumento considerável da ativação dos músculos oblíquos interno contralateral e externo ipsilateral ao lado apoiado pelo membro superior no solo, agindo como mecanismo de antirrotação do tronco.

Em que pese as limitações metodológicas do presente estudo, podemos citar a falta de controle nutricional e de hidratação dos indivíduos, e, especialmente, a inexistência de um instrumento a ser considerado como padrão-ouro para a comparação de medidas em relação ao UBT. Não obstante, a partir deste estudo, podemos sugerir novas perspectivas para identificar valores de normalização do teste para populações de outras faixas etárias ou para populações atléticas, no intuito de fornecer parâmetros para futuras comparações.

O UBT, através do *OctoBalance*®, oferece aos profissionais a capacidade de avaliar movimentos compensatórios, pode ser utilizado como ferramenta diagnóstica, para acompanhamento de evolução de tratamentos de reabilitação, como ferramenta de mapeamento nos períodos de pré-temporada de equipes esportivas para determinação da ECELP, contudo necessita de duas avaliações como mínimas.

## CONCLUSÃO

O *Upper Body Test* apresenta reprodutibilidade satisfatória para realização da avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica em indivíduos adultos jovens assintomáticos e fisicamente ativos.

## REFERÊNCIAS

1. Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB. Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *J Strength Cond Res.* 2012; 26(11): 3043-8.
2. Bullock GS, Brookreson N, Knab AM, Butler RJ. Examining Fundamental Movement Competency and Closed-Chain Upper-Extremity Dynamic Balance in Swimmers. *J Strength Cond Res.* 2017; 31(6): 1544-1551.
3. Vera-García FJ, Barbado D, Moreno-Pérez V, Hernández-Sánchez S, Juan-Recio C, Elvira JLL. Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Rev Andal Med Deporte* 2015; 8(2): 79-85.
4. Contemori S, Biscarini A, Botti FM, Busti D, Panichi R, Pettorossi VE. Sensorimotor Control of the Shoulder in Professional Volleyball Players with Isolated Infraspinatus Muscle Atrophy. *J Sport Rehabil.* 2017; 12: 1-29.
5. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006; 36(12): 911-9.
6. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the Star Excursion Balance Test. *N Am J Sports Phys Ther.* 2009; 4(2): 92-9.
7. Roush JR, Kitamura J, Waits MC. Reference Values for the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) for Collegiate Baseball Players. *N Am J Sports Phys Ther.* 2007; 2(3): 159-63.
8. Butler R, Arms J, Reiman M, Plisky P, Kiesel K, Taylor D, Queen R. Sex differences in dynamic closed kinetic chain upper quarter function in collegiate swimmers. *J Athl Train.* 2014; 49(4): 442-6.
9. Taylor JB, Wright AA, Smoliga JM, DePew JT, Hegedus EJ. Upper-Extremity Physical-Performance Tests in College Athletes. *J Sport Rehabil.* 2016; 25(2): 146-54.

10. Cramer J, Quintero M, Rhinehart A, Rutherford C, Nasypany A, May J, Baker RT. Exploration of score agreement on a modified upper quarter y-balance test kit as compared to the upper quarter y-balance test. *Int J Sports Phys Ther.* 2017; 12(1): 117-124.
11. De Oliveira VM, Pitangui AC, Nascimento VY, Da Silva HA, Dos Passos MH, De Araújo RC. Test-retest reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) in adolescents: Reliability of CKCUEST in adolescents. *Int J Sports Phys Ther.* 2017; 12(1): 125-132.
12. Westrick RB, Miller JM, Carow SD, Gerber JP. Exploration of the y-balance test for assessment of upper quarter closed kinetic chain performance. *Int J Sports Phys Ther.* 2012; 7(2): 139-47.
13. Gonzalo-Skok O, Serna J, Rhea MR, Marín PJ. Relationships between functional movement tests and performance tests in young elite male basketball players. *Int J Sports Phys Ther.* 2015; 10(5): 628-638.
14. Salo TD, Chaconas E. The Effect of Fatigue on Upper Quarter Y-Balance Test Scores in Recreational Weightlifters: A Randomized Controlled Trial. *Int J Sports Phys Ther.* 2017; 12(2): 199-205.
15. Jonson SR, Gross MT. Intraexaminer reliability, interexaminer reliability, and mean values for nine lower extremity skeletal measures in healthy naval midshipmen. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1997; 25(4): 253-63.
16. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet.* 1986; 327(8476): 307-10.
17. Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med.* 2000; 30(1): 1-15.
18. Haley SM, Fragala-Pinkham MA. Interpreting Change Scores of Tests and Measures Used in Physical Therapy. *Phys Ther.* 2006; 86(5): 735-743.
19. Paço M, Cruz E. Fiabilidade intra-observador, erro de medida e diferença mínima detectável do weight-bearing lunge-test e do teste de deslizamento posterior do astrágalo em indivíduos com história de entorse do tornozelo. *ifisioonline.* 2011; 2 (2): 25-31.

20. Goldbeck TG, Davies GJ. Test-retest reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2000 9: 35–45.
21. Butler RJ, Southers C, Gorman PP, Kiesel KB, Plisky PJ. Differences in soccer players' dynamic balance across levels of competition. *J Athl Train*. 2012; 47(6): 616-20.
22. Coughlan GF, Delahunt E, O'Sullivan E, Fullam K, Green BS, Caulfield BM. Star Excursion Balance Test performance and application in elite junior rugby union players. *Phys Ther Sport*. 2014; 15(4): 249-53.
23. Pirouzi S, Emami F, Taghizadeh S, Ghanbari. A Is Abdominal Muscle Activity Different from Lumbar Muscle Activity during Four-Point Kneeling? *Iran J Med Sci*. 2013; 38(4): 327-33.
24. Okubo Y, Kaneoka K, Imai A, Shiina I, Tatsumura M, Izumi S, Miyakawa S. Electromyographic analysis of transversus abdominis and lumbar multifidus using wire electrodes during lumbar stabilization exercises. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010; 40(11): 743-50.
25. Stevens VK, Vleeming A, Bouche KG, Mahieu NN, Vanderstraeten GG, Danneels LA. Electromyographic activity of trunk and hip muscles during stabilization exercises in four-point kneeling in healthy volunteers. *Eur Spine J*. 2007; 16(5): 711-8.



## 5. ESTUDO II

### EFEITO DO TREINAMENTO FUNCIONAL ORGANIZADO DE MANEIRA AGRUPADA E ALTERNADA NA ESTABILIDADE DAS CINTURAS ESCAPULAR E LOMBO-PÉLVICA: ENSAIO CLÍNICO

Alan dos Santos Fontes<sup>1</sup>; Marta Silva Santos<sup>1</sup>; Pedro J. Marín<sup>2</sup>; Danilo Rodrigues Pereira da Silva<sup>1</sup>; Marzo E. Da Silva-Grigoletto<sup>1</sup>

1. Physical Education Department, Federal University of Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brazil.

2. CYMO Research Institute, Valladolid, Spain

## RESUMO

Existem várias formas de treinar os músculos estabilizadores do *core* para potencializar a função de estabilização da cintura escapular e lombo-pélvica. Uma maneira é o treinamento funcional, por manter características de treinamento integrado, com acelerações e desacelerações em padrões de movimento multiarticulares e devido a essas características pode proporcionar uma melhora na estabilização do *core*. Entretanto, não há evidências quanto a organização metodológica do treinamento mais efetiva para modulação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica. Objetivo: Verificar o efeito de 10 semanas de treinamento funcional, organizados de maneira agrupada ou alternada de acordo com a função muscular na estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica. Métodos: Foi realizado um ensaio clínico controlado randomizado em blocos, com três grupos, a saber: 1) treinamento agrupado; 2) treinamento alternado; e 3) grupo controle. Os grupos de intervenção realizaram um período de treinamento funcional com as mesmas cargas, se diferenciando pela organização metodológica dos exercícios integrados e multiarticulares. O grupo controle não realizou treinamento durante o período experimental. Antes e após 10 semanas, os grupos foram avaliados por meio do *Upper Body Test*. Resultados: Observou-se que apenas o grupo agrupado obteve melhora estatística entre os momentos pré e pós e em relação ao grupo controle ( $p < 0,05$ ). Os resultados estão, em sua maioria, dentro do valor de erro do instrumento, exceto pelos hemisférios corporais do grupo de treinamento agrupado. Conclusão: O treinamento funcional realizado de maneira agrupada promoveu melhora na estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica em relação aos hemisférios corporais.

**Palavras-chave:** Estabilidade do Tronco; Função Muscular; Avaliação Funcional

## ABSTRACT

There are several ways for training core stabilizing muscles to enhance the stabilizing function of the scapular and pelvic girdles. One of which is the functional training by maintaining integrated training characteristics with accelerations and decelerations in multi-joint movement patterns and due to these characteristics would provide an improvement in core stabilization. However, there is no evidence regarding methodological organization of the training more effective for modulating the stability of the scapular and pelvic girdles. Objective: To verify the effect of 10 weeks of functional training, organized in a grouped or alternated way according to the muscular function in the stability of the scapular and pelvic girdles. Methods: A randomized controlled trial was carried out in blocks, with three groups, namely: 1) grouped training; 2) alternate training; and 3) control group. The intervention groups performed a functional training with same loads, differentiating themselves by the methodological organization of the integrated and multi-articular exercises. The control group did not perform training during the experimental period. Before and after 10 weeks, the groups were evaluated using the *Upper Body Test*. Results: It was observed that only the grouped training group had statistical improvement between the pre and post moments and in relation to the control group ( $p < 0.05$ ). The results are mostly within the error value of the instrument, except for the body hemispheres of the grouped training group. Conclusion: The functional training performed in a grouped manner improved the stability of the scapular and pelvic girdles in relation to the body hemispheres.

**Keywords:** Trunk Stability; Muscular Function; Functional Evaluation

## INTRODUÇÃO

O conceito de estabilização do *core* é definido como a capacidade que o tronco possui para manter uma posição ou realizar movimentos de forma coordenada pelo sistema de controle sensório-motor, através das suas estruturas passivas e ativas, mesmo que ocorram estímulos de caráter internos ou externos<sup>1</sup>. A influência dessa estabilidade sobre a saúde física é evidente ao investigar a função dos músculos estabilizadores lombo-pélvicos na prevenção e tratamento de lesões da coluna lombar<sup>2,3</sup> e nas lesões de joelhos em mulheres<sup>4</sup>.

Dessa forma, é recomendado o treinamento do *core*, para estabilidade do tronco, em rotinas de exercícios, com objetivos de melhora na performance desportiva, coordenação de movimentos e prevenção das dores lombares<sup>1,5</sup>. Quanto aos exercícios adotados, parece que exercícios com movimentos integrados e superfícies instáveis provocam uma maior ativação desses grupos musculares, assim como aumento na intensidade e estímulo para os músculos dinâmicos<sup>5,6</sup>.

À seleção de exercícios para o treinamento do *core* deve considerar a escolha daqueles que melhoram o desempenho, mas que minimizam as cargas danosas para a coluna vertebral<sup>7</sup>. Nesse contexto temos como abordagem inicial os exercícios de estabilização do *core* (*Core Stability Exercise*) com a proposta de melhorar as condições físicas do tronco. Entretanto, esses exercícios não apresentam evidências claras sobre sua efetividade<sup>8</sup>.

Como uma possível proposta para estabilização do *core*, pode ser utilizado o treinamento funcional. Esse apresenta características como a utilização de exercícios multiarticulares e o princípio da funcionalidade, o qual preconiza a transferência do treinamento para as ações da vida diária ou desportivas<sup>9,10</sup>. Pode ser organizado de acordo com padrões de movimentos (agachar, empurrar, puxar e transportar) e blocos que estimulam potência, velocidade ou estabilidade<sup>11</sup> e permitem organizar os exercícios em uma estrutura metodológica agrupada ou alternada, de acordo com os padrões de movimento ou grupos musculares a serem treinados, semelhante a organização realizada em treinamentos tradicionais<sup>12</sup>. Entretanto, a literatura atual não apresenta estudos que comparam treinamentos com características funcionais,

organizados de forma agrupada e alternada, de acordo com os padrões de movimentos.

Quanto à avaliação da estabilidade do segmento lombo-pélvico e cintura escapular, sua avaliação normalmente é realizada por meio de plataformas funcionais, por atuarem de forma integrada no tronco<sup>13,14,15</sup>. Essas apresentam limitações quanto a acurácia para a estabilidade dos movimentos e captação de movimentos acessórios, por manter base de apoio confortável, guia fixo para incursão da amplitude de movimento, características de avaliação pliométrica, que dificultam a avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica<sup>13</sup>.

Para solucionar as limitações das avaliações existentes, recentemente foi desenvolvido o *Upper Body Test* (UBT), que possibilita a avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica. Esse teste é realizado no *OctoBalance®* (*Check Your MOtion®*, Modelo *Basic*, Albacete, Espanha), o qual também possibilita avaliação da estabilidade dinâmica dos segmentos inferiores<sup>16</sup>. Não obstante, não encontramos estudos sobre a influência do treinamento funcional na estabilização da cintura escapular e lombo-pélvica, que realizasse avaliação com padrões de movimento funcional em cadeia cinética fechada.

Nesse contexto, visto a importância do processo de estabilização do *core* para a saúde funcional e desempenho físico, este estudo é pioneiro ao comparar duas maneiras de organização metodológica do treinamento funcional e por utilizar uma ferramenta confiável de avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica. Assim o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de duas organizações metodológicas do treinamento funcional sobre a estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica em adultos jovens.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Delineamento do estudo**

Este é um ensaio clínico controlado aleatorizado por blocos, com três braços experimentais, no qual foi avaliado a estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica induzidas por 10 semanas de treinamento funcional de alta intensidade, com exercícios para os mesmos grupos musculares e mesma carga

de treinamento, organizados metodologicamente de forma agrupada ou alternada, de acordo com os padrões funcionais. O exame físico utilizado nos momentos pré e pós-intervenção foi o UBT, para os padrões súpero-medial e ínfero-lateral para ambos os hemis corp os, bem como os hemisférios corporais direito e esquerdo em resposta ao estímulo ofertado pelo treinamento.

## Sujeitos

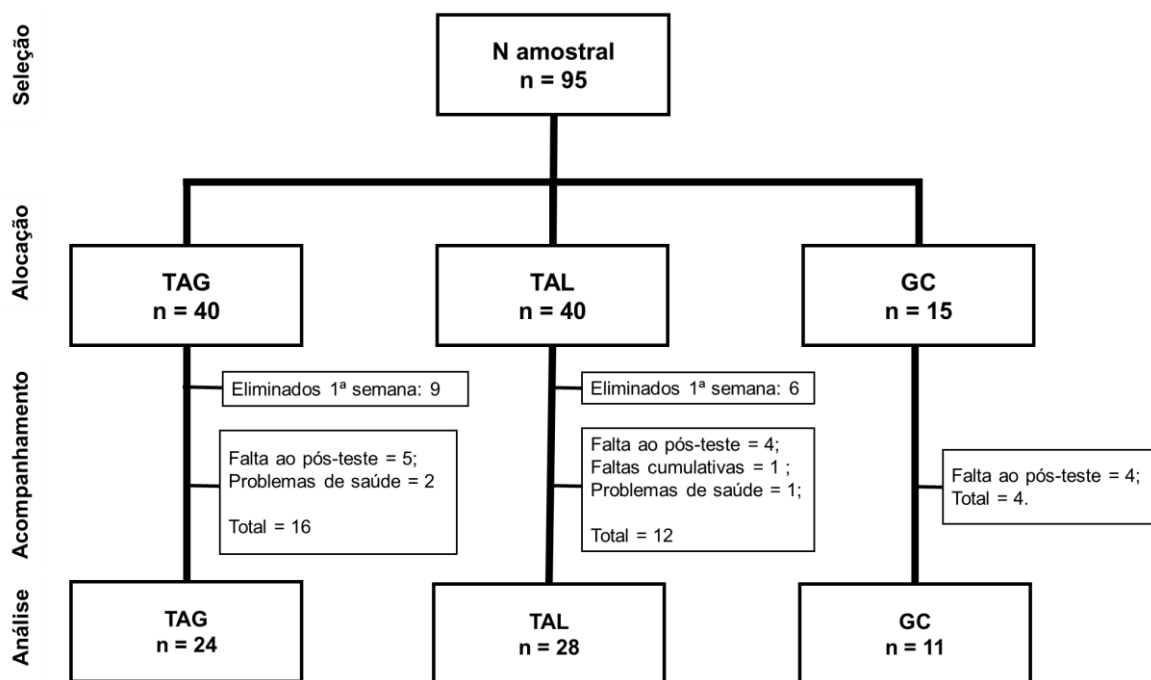
Noventa e cinco indivíduos (35 homens e 60 mulheres), jovens ( $25,5 \pm 6,2$  anos) assintomáticos, sem impedimentos para a prática do treinamento funcional, foram recrutados por meio de divulgação em mídias digitais, cartazes e panfletagem (Apêndice 3), para participar de um programa de treinamento funcional (Cross Training). Foram incluídos indivíduos fisicamente ativos, classificados pelo *International Physical Activity Questionnaire* versão curta (IPAQ), com disponibilidade de tempo para realizar três sessões de treinamento semanais em horários pré-determinados, durante 10 semanas, sem história recente de lesões neurológicas, cardíacas ou ortopédicas e que concordassem em não participar de qualquer outro programa regular de atividade física.

Como critérios de exclusão, foram adotadas a obtenção de duas faltas consecutivas ou três aleatórias ao programa de treinamento, visto que não houve reposição de treinos perdidos e desenvolvimento de algum tipo de enfermidade durante o período de execução do programa de treinamento. O fluxograma dos participantes, do recrutamento até a análise dos dados, é apresentado na figura 1. Todos leram e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes de iniciar o estudo (Apêndice 4). Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, CEP UFS - Hospital Universitário de Aracaju da Universidade Federal de Sergipe / HU-UFS e aprovado sob o número 053820/2017 (Anexo 5).

Após avaliação inicial, os sujeitos foram aleatorizados por blocos de acordo com a capacidade de força individual e divididos em três grupos de acordo com a ordem de execução dos exercícios, para as ações funcionais: a) treinamento funcional de forma agrupada (TAG,  $n = 40$ ); b) treinamento funcional de forma alternada (TAL,  $n = 40$ ); e c) grupo controle (GC,  $n = 11$ ), o qual não realizou nenhum tipo de treinamento (figura 1). A diferença numérica entre os grupos controle e de intervenção ocorreu em função da ausência de treinamento

para o controle, o que dificulta a adesão para este grupo. Após a primeira semana foram excluídos dos grupos 15 pessoas por faltar sessões de treinamento.

A divisão por blocos foi realizada ao classificar os indivíduos em ordem crescente de acordo com a capacidade de força muscular, conferida por teste de repetição máxima. Após classificação inicial, os indivíduos eram distribuídos entre os grupos partindo dos indivíduos mais fracos para os mais fortes.



**Figura 1.** Fluxograma do estudo.

### Procedimentos de coleta de dados

Para caracterização dos sujeitos, foram realizadas medidas de massa corporal e estatura, através de uma balança antropométrica (Welmy, R-110, São Paulo, Brasil), para posterior cálculo do índice de massa corporal (IMC; kg/m<sup>2</sup>).

Para avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica, foi utilizado o UBT, por meio do *OctoBalance®* (*Check Your Motion®*, Modelo *Basic*, Albacete, Espanha) nos momentos inicial e final do estudo, com os procedimentos de avaliação realizados por um único e experiente avaliador (Apêndice 5). Esse método de avaliação apresenta reprodutibilidade com valores de coeficiente de correlação intraclasse (ICC) entre  $r = 0,87$  a  $0,94$ , conforme encontrado em estudo anterior (Estudo I). Apresenta, ainda, valores para detecção de modificações mínimas de 4,4 a 4,6 para os padrões de avaliação e

3,3 a 3,8 para os hemisférios corporais. Suas medidas são expressas em valores relativos (%) ao comprimento do membro superior.

O *OctoBalance*® apresenta conexão entre as partes móvel, que contém escala de avaliação, e fixa através de ímãs que são sensíveis a mudanças de direção, as quais levam ao desacoplamento de suas partes à medida em que a mudança ocorre e favorece uma maior precisão nas avaliações.

Antes da realização dos testes, foi mensurado o comprimento dos MMSS, com os sujeitos em posição ortostática, por meio de fita métrica, graduada em milímetros, a partir do acrômio no ombro até a primeira linha articular após processo estilóide da ulna. Para isso, foi solicitado ao indivíduo a realização de flexão de 90° do ombro, com manutenção de cotovelo em extensão e punho em hiperextensão. O comprimento dos MMSS foi utilizado para normalização relativa ao membro, obtida pela equação do índice do *Upper Body* e que permite a comparação de resultados do teste entre populações diversas<sup>13</sup>. Após a medição do comprimento dos MMSS, os sujeitos receberam orientações sobre todo processo de avaliação.

Para a execução das avaliações do UBT, foram realizadas três medidas para os indivíduos se acostumarem com os procedimentos, seguidas de mais três medidas para pontuação das distâncias obtidas em cada padrão de movimento. Foi respeitado um intervalo de 30 segundos entre cada medida, com base em um estudo com proposta para avaliação da estabilidade das cinturas escapular<sup>12</sup>. No presente estudo, foram utilizados dois padrões de movimentos em relação a um dos hemisférios corporais, como identificados na figura 2: súpero-medial e ínfero-lateral.

A posição inicial do teste foi padronizada, com os indivíduos em quadrupédia, com as mãos apoiadas sobre a plataforma fixa do *OctoBalance*® sobre as setas indicadoras laterais, joelhos sobre uma camada fina de espuma e flexão de 90° para quadril, joelhos, tornozelos e ombros (figura 2A). A partir dessa posição, foi realizada a avaliação, com apoio em dois pontos (joelho e membro superior contralateral). Para avaliar o padrão súpero-medial esquerdo foi solicitada extensão de quadril e joelho do lado esquerdo, seguido de movimentação do membro superior direito, conforme indicação da figura 2B. Seguido a esse movimento, foi retomada a posição inicial e, assim, realizada a avaliação para o padrão ínfero-lateral esquerdo, com nova elevação do membro

inferior e incursão da plataforma móvel pelo membro superior direito, conforme figura 2C. Após a avaliação do lado esquerdo, foi realizada a avaliação contralateral.



**Figura 2.** Posicionamento de avaliação do *Upper Body Test*: A. Posição inicial; B. Posição final do padrão súpero-medial esquerdo; C. Posição final do padrão ínfero-lateral esquerdo.

Foram ofertadas orientações para manutenção da postura no momento de avaliação. Desta forma, foi solicitado evitar rotação do tronco, flexão do membro inferior em elevação, descoaptação parcial da articulação do ombro, flexão do cotovelo para o membro em apoio, bem como foi solicitada a manutenção da ativação voluntária dos músculos abdominais, para assegurar a posição do tronco e respirar normalmente. Essas características foram monitoradas por observação visual.

A repetição do teste foi invalidada e repetida por no máximo três vezes, nos seguintes casos: a) empurrar a plataforma móvel bruscamente; b) deslocar de forma intermitente a plataforma móvel; c) perder o equilíbrio durante o movimento do teste ou não conseguir retornar ao apoio inicial; d) mover a plataforma móvel em direção oblíqua ao movimento padrão e solta da base do *OctoBalance*®; e) ocorrer flexão exagerada do cotovelo (aproximadamente 15°) no membro de apoio; f) perder extensão do quadril; ou g) realizar elevação do membro inferior homolateral ao lado que realiza deslocamento da plataforma móvel.

Para o cálculo do índice obtido através do UBT em cada padrão de avaliação, foi realizada a média aritmética dos valores obtidos em cada direção, divididos pelo comprimento do membro correspondente a cada lado e, em seguida multiplicado por 100. Para a obtenção do índice do UBT referentes aos hemisférios corporais foram realizadas as médias aritméticas entre valores obtidos para cada lado, em seus respectivos padrões.

$$UBT = \left( \frac{((r1 + r2 + r3)/3)}{MS} \right) \times 100$$



## Sessões de Treinamento

O período de intervenção foi de 10 semanas, com frequência de três sessões semanais, duração de 60 minutos e tempo de recuperação mínimo de 24h entre as sessões. Para monitorização e normalização da intensidade do treinamento entre os grupos foi utilizada a escala de Borg, na qual os indivíduos mencionavam uma pontuação referente ao grau de fadiga, aplicada após cada bloco de treinamento. Foi estabelecida uma intensidade na escala de Borg de 6 a 8 para o treinamento, durante as 30 sessões de treinamento<sup>17</sup>.

Os indivíduos realizaram treinamento funcional, com exercícios de características integradas, multifuncionais e poliarticulares, prescritos por profissionais da área de treinamento desportivo. Cada sessão foi dividida em quatro blocos. Em um primeiro bloco, foi realizado, a preparação do movimento (10 minutos), com exercícios para mobilidade das principais articulações do corpo, ativação dos músculos estabilizadores do tronco além de exercícios coordenativos. Os exercícios para mobilidade consistiam de movimentação ativa das grandes articulações do corpo, que exploravam os movimentos ativos máximos. Para ativação do *core*, foram realizados exercícios de prancha ventral e lateral, ponte e exercício de “cão de caça” (em inglês *Bird dog*). Para os exercícios de coordenação foram realizados comandos verbais ou por gestos orientados pelos instrutores, em que os sujeitos deveriam executar ações de agachar, pular, deslocar com o tempo mais rápido possível (resposta reflexa), além de exercícios de marcha no plano frontal e sagital.

A parte principal da sessão foi dividida em dois grandes circuitos (Neuromuscular I e Neuromuscular II), cada um composto por seis exercícios. No neuromuscular I (20 minutos), os exercícios tinham por objetivo treinar a agilidade e potência muscular de membros inferiores e superiores, através de exercícios com carga leve e alta velocidade de deslocamento, em atividades como arremessos de *medicine balls*, inicialmente na direção frontal, com progressão para vertical, deslocamentos rápidos com tarefas de coordenação, com progresso para saltos horizontais.

No neuromuscular II (25 minutos), os exercícios executados tinham por objetivo treinar a força máxima através da execução dos padrões funcionais de empurrar, puxar, agachar e transportar, onde evoluíram com exercícios básicos

com peso corporal, para o padrão empurrar (*push-ups*) simples, com evolução para inclinação corporal em caixotes de madeira e empurrar com elásticos de várias densidades de forma unilateral. Para o padrão puxar realizaram exercícios de *pull-ups* (puxadas) com uso de equipamentos de suspensão inicialmente em posturas verticais e evolução para posições horizontais; exercício de remadas com elásticos e pesos livres. Já para o padrão agachar, foram realizados exercícios de agachamentos bilaterais, com evolução para unilaterais e utilização de sobrecargas externas (barras olímpicas, kettlebell).

Ocorreram nesses blocos a diferenciação metodológica dos exercícios em agrupado e alternado. Os indivíduos do TAG realizavam exercício de modo a agrupar as ações funcionais, da seguinte maneira: agachar – agachar – puxar – puxar – empurrar – empurrar. Já os indivíduos do TAL realizavam as ações funcionais de modo alternado: agachar – puxar – empurrar – agachar – puxar – empurrar.

Por fim no quarto bloco, denominado de cardiometabólico (5 minutos), foram realizados exercícios intervalados de alta intensidade (HIIT), cujo tempo de esforço e pausa foram os mesmos para ambos os grupos, assim como as atividades desenvolvidas (exemplo: corrida intervalada e cabo de guerra com corda naval).

Os grupos de intervenção foram equilibrados em relação a carga de trabalho, de maneira que as modificações na estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica pudessem ser atribuídas à organização metodológica dos movimentos. Desse modo, foi regulado a densidade entre tempo de execução do exercício e descanso, em segundos, inicialmente com 30:30, por três semanas, em sequência para 40:20, por quatro semanas e finalmente 45:15 para as últimas três semanas, que conferem uma característica de aumento progressivo na intensidade do treinamento, para ambos os grupos.

Por fim, ocorreu reajuste da intensidade de treinamento para os indivíduos, nos casos de pontuação inferior a 6 na escala de Borg. Desse modo era realizado estímulo verbal para que fosse realizado maior esforço durante a atividade ou remanejamento dos pesos utilizados para os exercícios, visto que os grupos treinavam com o mesmo material, em horários distintos.

## Análise Estatística

Os dados de estatística descritiva estão expressos em média e desvio padrão. A normalidade foi verificada através do teste de Kolmogorov-Smirnov e a homogeneidade das variâncias através do teste de Levene. Para as análises principais, garantido os pressupostos da estatística paramétrica, as comparações dos valores de estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica entre os grupos em ambos os momentos foram realizadas através de Análise de Variância 3 x 2 (ANOVA), seguido do *post-hoc* de Bonferroni para identificação das alterações com significância estatística. A identificação do tamanho do efeito (TDE), foi realizada pela diferença da média padronizada ( $TDE = (Média\ pós - Média\ pré) / Desvio\ Padrão\ pré$ ) e classificação desenvolvida por Rhea (2004)<sup>18</sup>. Para todas as análises, a significância estatística foi  $p \leq 0,05$ . Os procedimentos estatísticos foram realizados com uso do software SPSS, versão 22.0. O cálculo amostral foi realizado com o programa G\*Power versão 3.1.9.2 (Kiel, Alemanha) em todas as variáveis do *UBT* a partir dos resultados obtidos no estudo I e em estudo pilotos de nosso grupo, na espera de um incremento médio de 4% da performance das participantes, assim, consideramos para tamanho da amostra do presente estudo 15 indivíduos por grupo (ao final do estudo) e um poder estatístico de 80% para as análises executadas.

## RESULTADOS

As características gerais dos participantes no momento inicial do estudo estão dispostas na Tabela 1. Observa-se que não houve diferença estatística para parâmetros antropométricos avaliados no momento inicial do estudo.

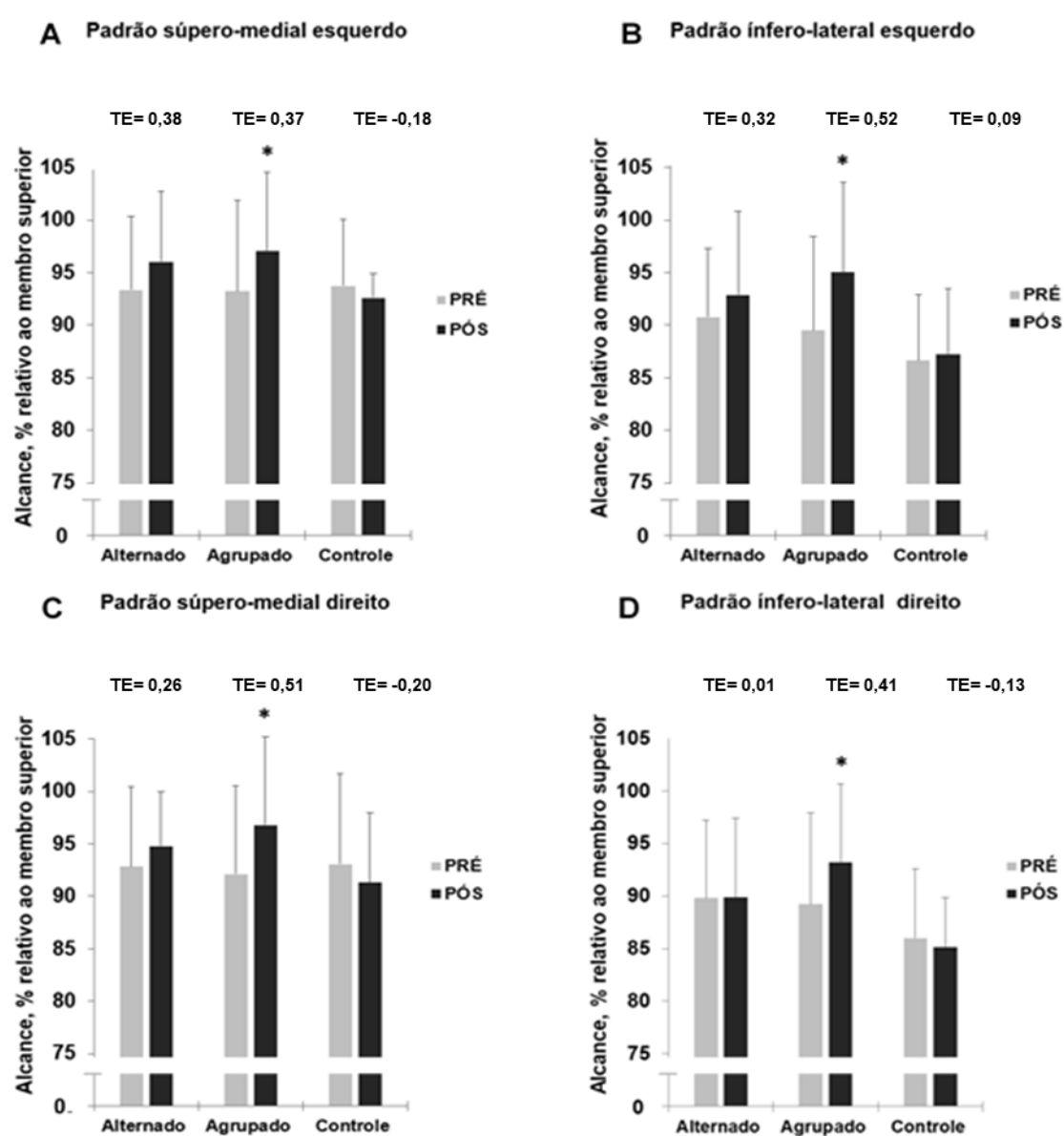
**Tabela 1.** Características básicas dos sujeitos. Valores são apresentados em média e desvio padrão. Valor de P para ANOVA.

Características	TAG	TAL	GC	P
Idade (anos)	23,80 ± 5,0	25,92 ± 6,4	26,5 ± 5,14	0,307
Altura (cm)	165,1 ± 7,2	164,74 ± 6,8	163,7 ± 8,7	0,875
Peso (kg)	67,39 ± 9,8	69,23 ± 10,8,0	62,57 ± 9,8	0,303
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,65 ± 3,1	25,41 ± 3,8	23,34 ± 3,1	0,274

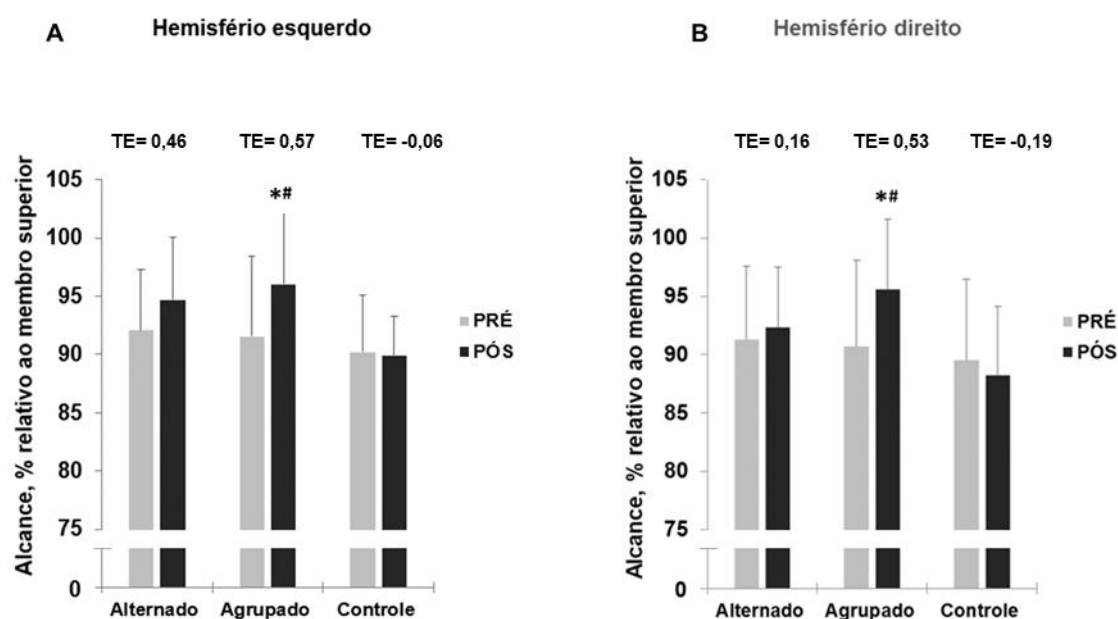
Existe diferença estatística para o TAG entre os momentos inicial e final em relação a estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica de acordo com

os padrões funcionais avaliados ( $p < 0,05$ ). A magnitude do efeito observada para o TAL foi considerada trivial, e para o TAG os valores oscilaram, com consolidação para um TDE pequeno nos hemisférios corporais (figuras 2 e 3).

Ao realizar comparações entre os grupos, houve diferenças estatística entre o TAG e o GC no momento final de intervenção. As Figuras 3 e 4 mostram os resultados obtidos entre os momentos inicial e final de acordo com os padrões de movimentos e hemisférios esquerdo e direito.



**Figura 3.** Alcance, % relativo ao membro superior para índices *Upper Body* para os padrões avaliados. Nota. (\*) diferença significativa entre os momentos inicial e final ( $p < 0,05$ ) pela ANOVA 3X2; TE = Tamanho do Efeito.



**Figura 4.** Alcance, % relativo ao membro superior para índices *Upper Body* para os hemisférios corporais. Nota. (\*) diferença significativa entre os momentos inicial e final ( $p < 0,05$ ), (#) diferença significativa em relação ao grupo controle ( $p \leq 0,05$ ), pela ANOVA 3X2; TE = Tamanho do Efeito.

## DISCUSSÃO

O principal achado deste estudo é que o TAG melhorou a estabilização da cintura escapular e lombo-pélvica após 10 semanas de treinamento funcional de alta intensidade, com valores relevantes para os hemicorpos. Para todos os padrões de movimentos foram obtidos baixos valores de tamanho do efeito e modificações entre o pré e pós-teste que estão dentro da faixa de erro do instrumento de avaliação. Quando avaliados os hemicorpos, esses parecem indicar melhor precisão as medidas de ECELP.

A melhora do grupo TAG pode ser explicada pelo agrupamento dos exercícios em relação a mesma ação funcional, que gera aumento da intensidade do exercício para os músculos estimulados, mesmo na ausência de alteração da carga total de trabalho e do tempo de descanso entre as séries de exercícios<sup>12</sup>. Além disso, foi observado que o aumento da intensidade no exercício leva a alteração no controle tônico de estruturas sinérgicas ao movimento. Isso faz com que os músculos sinergistas tenham uma maior participação durante a execução do movimento. Ademais, é sugerido que a

estratégia utilizada pelo sistema de controle motor para a continuidade na execução do exercício é mantida ao longo do exercício, o que não altera de forma significativa a atividade eletromiográfica dos músculos primários<sup>19</sup>.

Podemos inferir que o agrupamento dos exercícios para o TAG fez com que os músculos estabilizadores do tronco fossem mais solicitados, o que, ao longo do tempo, proporcionou o seu maior treinamento. Foi observado, ainda, por outro estudo, que existem mudanças instituídas no padrão cinemático do movimento em que, quando se aumenta a intensidade do exercício há uma diminuição da sua velocidade. Isso sugere modificações prováveis na capacidade de transmissão de força muscular para as articulações e estruturas passivas<sup>19</sup>. Tendo em vista esses aspectos de treinamento, a estratégia proposta por este estudo de agrupar os exercícios de acordo com o padrão funcional durante o circuito pode ter provocado uma maior ativação dos músculos estabilizadores do tronco (sinergistas) para o TAG, fato este verificado através da avaliação com o UBT.

Ao melhor de nosso conhecimento, não existem estudos que tenham realizado associação entre o UBT com outros métodos específicos de avaliação do tronco, ou da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica. Entretanto, é conhecido que a posição de quadrupédia, qual se inicia o teste, por si só proporciona uma ativação dos músculos do *core* (cerca de 30% da contração voluntária máxima), como é o caso do oblíquo interno, transverso do abdome e multífidus<sup>20</sup>.

Ademais, ao executar o posicionamento semelhante ao de realização do teste, com elevação do membro superior e inferior contralateral, é experimentado potencialização da ativação muscular de estabilizadores profundos<sup>20</sup>. Ao mesmo tempo, é submetido um aumento na ativação da musculatura que envolve a cintura escapular que está sobre a plataforma, para garantir que todo o restante do corpo se estabilize ao realizar os movimentos.

Para favorecer melhor estabilização da região lombo-pélvica, devido ao posicionamento assimétrico da base de suporte durante o UBT, ocorre ativação muscular assimétrica abdominal, para que aumente a rigidez da coluna vertebral<sup>21</sup>. Desse modo, a estabilidade na posição de realização do teste é explicada pelo mecanismo da ação anti-rotacional exercida pelos músculos oblíquos, na qual foi verificado alta atividade muscular do oblíquo interno

contralateral e do oblíquo externo ipsilateral, em relação ao membro superior que se encontra em apoio na base.

Stevens et al. (2007)<sup>22</sup> e Okubo et al. (2010)<sup>21</sup>, verificaram através de eletromiografia que existe um trabalho de cooperação ideal entre a ativação dos músculos oblíquos (oblíquo interno contralateral e do oblíquo externo ipsilateral), para manter a postura neutra da pelve e da coluna vertebral, ao realizar equilíbrio entre as forças internas e laterais de cisalhamento que são impostas à coluna vertebral e promovem a redução das forças que são atribuídas a coluna vertebral.

Adicionalmente a esse processo de cooperação muscular<sup>21,22</sup> descrito anteriormente, Vera-Garcia et al. (2015)<sup>1</sup> descrevem a estabilização do tronco como um processo multifatorial, onde ocorre a interação entre sistemas sensoriais e motores, para manter a coordenação dos movimentos e a manutenção da postura. Essa interação também é necessária para que haja um processo denominado de *timing* (latência), ou seja, o tempo adequado para que os músculos estabilizadores se contraíam para garantir a produção e transferência de forças, ao estabilizar os segmentos corporais diante dos movimentos exigidos pelo corpo humano para a realização das tarefas funcionais<sup>23</sup>. Assim, com base nestas informações, foi realizada a avaliação da capacidade de estabilização da cintura escapular e lombo-pélvica a partir do UBT, demonstrando a interação entre o time do *core*, e a movimentação dos membros superiores e inferiores de forma estável.

Foi observada sutil diferença na estabilização da cintura pélvica e escapular para o TAG, com valores logo acima do MDD para os hemisférios esquerdo e direito, apesar da ausência de exercícios adicionais específicos para estabilização de tronco. Esses achados podem ser explicados pelas características do treinamento funcional, visto que esta modalidade apresenta movimentos multiplanares e integrados, com acelerações, desacelerações, proporcionando um desafio maior a estabilização do tronco, que promovem melhor habilidade de movimento e eficiência do controle motor<sup>9</sup>.

Como exemplo das ações funcionais, ao utilizar o padrão de empurrar, durante exercícios de *push-ups*, o recrutamento dos vários músculos do tronco, ombro e braços ocorrem de forma cooperada e simultânea com o objetivo de realizar o controle da movimentação<sup>23</sup>. Além disso, mais um aspecto sobre a

ativação dos músculos estabilizadores ocorre com uso de dispositivos geradores de instabilidade (ex: TRX) para a execução do treinamento funcional. Este proporciona maior atividade para os músculos centrais, na tentativa de recuperar os movimentos descoordenados, promovidos pela instabilidade da base de apoio<sup>5,6</sup>.

Do ponto de vista metodológico, os indivíduos que treinaram de forma agrupada, com associação de exercícios para mesmo padrão funcional, experimentaram um maior estresse metabólico<sup>12,19</sup>. Durante a execução do programa de treinamento, ao agrupar os exercícios é observado uma maior intensidade, sem que altere a carga de treinamento<sup>12,19</sup>. Desse modo é sugerido que ao prescrever programas de treinamento, deve-se conhecer as formas de manipular a intensidade dos exercícios, para obter maiores resultados para a estabilização da cintura escapular e lombo-pélvica em longo prazo.

Ainda, sobre efeitos da realização de exercícios em alta intensidade, sobre pontuações em teste funcional para os MMSS, Salo e Chaconas (2017)<sup>24</sup>, com uso do *Y-Balance Test*, observaram após um protocolo de treinamento resistido de alta intensidade para MMSS, com objetivo de provocar fadiga dos músculos, que é significativo o decréscimo das pontuações obtidas no teste. Contudo esta sobrecarga aguda, se repetida ao longo do tempo, pode gerar uma adaptação positiva para ECELP que proporciona melhores escores na avaliação para os hemisferos. Esta alteração ocorre por um efeito protetor implementado pelo corpo, como resposta ao treinamento contínuo, que geram adaptações benéficas como resposta ao exercício<sup>25</sup>.

Este estudo apresenta pioneirismo ao investigar os efeitos da organização metodológica de exercícios funcionais na estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica. Ademais, ao buscar referência literária que compare uma metodologia agrupada com alternada, é escassa a literatura encontrada<sup>12</sup>. Do ponto de vista laboral, após 10 semanas de treinamento funcional organizado de maneira agrupado, é alcançada uma sucinta melhora na estabilidade escapular e lombo-pélvica em indivíduos adultos jovens ativos. Desse modo parece que agrupar exercícios para mesmo grupo ou função muscular em programa de treinamento, proporciona o aumento da intensidade que levam a benefícios a estabilidade.



Este estudo apresenta algumas limitações. A primeira delas, quanto à falta de controle para atividades físicas dos indivíduos fora do período de treinamento, que pode ser distinta entre os sujeitos. Não obstante, foi conferido um controle da densidade entre ação e descanso para os exercícios, entretanto, não foram contabilizados os volumes individualizados, devido ao número da amostra e a quantidade de pessoas que instruíam o treinamento. Ademais, surge com este estudo, novas perspectivas em relação ao processo de ECELP, na qual será possível verificar o comportamento da estabilidade em relação a força muscular, flexibilidade, resistência e potencia muscular.

O UBT atualmente se apresenta como pioneiro e peculiar quanto a sua forma de avaliação para ECELP, que pode ser um indicador futuro para funcionalidade. Ademais, o treinamento funcional se apresenta como solução para problemas de funcionalidade. Desse modo são necessários outros estudos para verificar alterações nas valências físicas de indivíduos adultos jovens, afim de buscar realizar mapeamento de possíveis déficits para ECELP e assim prescrever intervenções focadas para treinamento ou reabilitação dessas circunstâncias.

## **CONCLUSÃO**

O treinamento funcional realizado com uma metodologia de treinamento agrupada promove maior estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica em adultos jovens que o treinamento funcional realizado de maneira agrupada, sobretudo quando considerados os valores totais dos hemisférios corporais.

## **REFERÊNCIAS**

1. Vera-García FJ, Barbado D, Moreno-Pérez V, Hernández-Sánchez S, Juan-Recio C, Elvira JLL. Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. Rev Andal Med Deporte 2015; 8(2): 79-85.3
2. Toprak Çelenay S, Özer KD. An 8-week thoracic spine stabilization exercise program improves postural back pain, spine alignment, postural sway, and core endurance in university students:a randomized controlled study. Turk J Med Sci. 2017; 47(2): 504-513.

3. Puntumetakul R, Areeudomwong P, Emasithi A, Yamauchi J. Effect of 10-week *core* stabilization exercise training and detraining on pain-related outcomes in patients with clinical lumbar instability. *Patient Prefer Adherence*. 2013; 19(7): 1189-99.
4. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med*. 2007; 35(7): 1123-30.
5. Escamilla RF, Lewis C, Bell D, Bramblett G, Daffron J, Lambert S, Pecson A, Imamura R, Paulos L, Andrews JR. *Core* muscle activation during Swiss ball and traditional abdominal exercises. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010 May;40(5):265-76.
6. Cugliari G, Boccia G. *Core* Muscle Activation in Suspension Training Exercises. *J Hum Kinet*. 2017; 15(56): 61-71.
7. McGill SM. Low back exercises: evidence for improving exercise regimens. *Phys Ther*. 1998; 78(7): 754-65.
8. Davin J, Callaghan M. Towards evidence based emergency medicine: Best BETs from the Manchester Royal Infirmary. BET 2: *Core* stability versus conventional exercise for treating non-specific low back pain. *Emerg Med J*. 2016; 33(2): 162-3.
9. Da Silva-Grigoletto ME, Brito CJ, Heredita JR. Treinamento Funcional: funcional para que e para quem? *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2014, 16(6): 714-19.
10. Jamison ST, McNeilan RJ, Young GS, Givens DL, Best TM, Chaudhari AM. Randomized controlled trial of the effects of a trunk stabilization program on trunk control and knee loading. *Med Sci Sports Exerc*. 2012; 44(10): 1924-34.
11. Resende Neto AG, Feitosa Neta ML, Santos MS, Teixeira CVLS, De Sá CA, Da Silva-Grigoletto ME. Treinamento Funcional Versus Treinamento de Força Tradicional: Efeitos sobre Indicadores da Aptidão Física em Idosas Pré-frágeis. *Motricidade*. 2016; 12(S2): 44-53, In Ciafis 2016.
12. Brentano MA, Umpierre D, Santos LP, Lopes AL, Radaelli R, Pinto RS, Kruel LFM. Muscle Damage and Muscle Activity Induced by Strength Training Super-Sets in Physically Active Men. *J Strength Cond Res*. 2017; 31(7): 1847-1858.

13. Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB. Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *J Strength Cond Res.* 2012; 26(11): 3043-8.
14. Westrick RB, Miller JM, Carow SD, Gerber JP. Exploration of the y-balance test for assessment of upper quarter closed kinetic chain performance. *Int J Sports Phys Ther.* 2012; 7(2): 139-47.
15. Goldbeck TG, Davies GJ. Test-retest reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test. *Journal of Sport Rehabilitation.* 2000 9: 35–45.
16. Gonzalo-Skok O, Serna J, Rhea MR, Marín PJ. Relationships between functional movement tests and performance tests in young elite male basketball players. *Int J Sports Phys Ther.* 2015; 10(5): 628-638.
17. Teixeira CVLS; Evangelista AL; Pereira CA; Da Silva-Grigoletto ME. Short roundtable RBCM: treinamento funcional. *R. bras. Ci. e Mov* 2016;24(1): 200-206.
18. Rhea, M.R. Determining the Magnitude of Treatment Effects in Strength Training Research Through the Use of Effect Size. *J. Strength Cond. Res.* 18(4)000–000. 2004
19. Brennecke A, Guimarães TM, Leone R, Cadarci M, Mochizuki L, Simão R, Amadio AC, Serrão JC. Neuromuscular activity during bench press exercise performed with and without the preexhaustion method. *J Strength Cond Res.* 2009; 23(7): 1933-40.
20. Pirouzi S, Emami F, Taghizadeh S, Ghanbari. A Is Abdominal Muscle Activity Different from Lumbar Muscle Activity during Four-Point Kneeling? *Iran J Med Sci.* 2013; 38(4): 327-33.
21. Okubo Y, Kaneoka K, Imai A, Shiina I, Tatsumura M, Izumi S, Miyakawa S. Electromyographic analysis of transversus abdominis and lumbar multifidus using wire electrodes during lumbar stabilization exercises. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010; 40(11): 743-50.

22. Stevens VK, Vleeming A, Bouche KG, Mahieu NN, Vanderstraeten GG, Danneels LA. Electromyographic activity of trunk and hip muscles during stabilization exercises in four-point kneeling in healthy volunteers. *Eur Spine J*. 2007; 16(5): 711-8.
23. Marcolin G, Petrone N, Moro T, Battaglia G, Bianco A, Paoli A. Selective Activation of Shoulder, Trunk, and Arm Muscles: A Comparative Analysis of Different Push-Up Variants. *J Athl Train*. 2015; 50(11): 1126-32.
24. Salo TD, Chaconas E. The Effect of Fatigue on Upper Quarter Y-Balance Test Scores in Recreational Weightlifters: A Randomized Controlled Trial. *Int J Sports Phys Ther*. 2017; 12(2): 199-205.
25. Marginson V, Rowlands AV, Gleeson NP, Eston RG. Comparison of the symptoms of exercise-induced muscle damage after an initial and repeated bout of plyometric exercise in men and boys. *J Appl Physiol*. 2005; 99(3): 1174-81.

## 6. DISCUSSÃO GERAL

Os objetivos desta dissertação foram avaliar a reprodutibilidade de um teste para avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica (*Upper Body Test*) e na sequência, avaliar os efeitos de duas organizações metodológicas do treinamento funcional sobre essa estabilidade. Foram obtidos como principais achados que o *Upper Body Test* apresenta confiabilidade para avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica, com a necessidade de realizar ao menos duas sessões de testes; e que uma metodologia de treinamento funcional agrupada, por movimentos funcionais, apresenta sucinta melhora na estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica em relação aos hemisférios corporais.

Neste contexto, a necessidade do desenvolvimento do *Upper Body Test* se deu, nesse estudo, diante das limitações dos testes de campo para avaliação da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica<sup>16,17</sup>. Desse modo, para verificar a capacidade de rastreio das medidas, foi avaliada sua reprodutibilidade, através do coeficiente de correlação intraclasse (ICC), coeficiente de variação (CV) e plotagem gráfica de Bland-Altman, complementados pela identificação da diferença mínima detectável (MDD) para o teste. Ao detectar uma boa reprodutibilidade, se obtém indicação de melhor exatidão em medições e de melhor acompanhamento das modificações ocorridas em pesquisa científica, ou intervenções práticas, que auxilia o pesquisador ou clínico na tomada de decisão<sup>26</sup>.

Estudos com delineamentos semelhantes foram realizados com o propósito de verificar a confiabilidade de instrumentos para avaliação da estabilidade das cinturas escapular. Através do Y-Balance, foi observado um ICC entre 0,80 a 0,99, semelhante ao encontrado em nosso estudo (ICC = 0,87 a 0,94). Entretanto, ao comparar os valores de MDD, nosso estudo apresenta menores valores para os padrões de avaliação (4,4 a 4,6) em comparação aos encontrados Gorman et al. (2012)<sup>16</sup> com valores de 6,1 a 8,1. Fato este que confirma a avaliação com o *Upper Body Test* como confiável, devido a seu alto ICC e reduzidos valores de MDD.

Ademais, não temos como obter o processo de validação propriamente dito para este método de avaliação, visto que não temos testes com os mesmos

padrões de movimentos para utilizar como um padrão ouro (*gold standard*). Desse modo, os estudos de reprodutibilidade se apresentam como uma primeira e válida iniciativa para utilização do método de avaliação, assim como, são necessários estudos de correlações com as várias valências físicas (por exemplo: força, resistência, potência) para verificar as interações com a capacidade de estabilização da cintura escapular e lombo-pélvica.

Depois de verificado os quesitos de reprodutibilidade do *Upper Body Test*, avaliamos a resposta da estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica a duas metodologias diferentes de organização do treinamento funcional. Foram equalizadas as cargas de treinamento e modificadas a ordem de execução dos exercícios entre os grupos. Corroborando a literatura<sup>37,38</sup>, ao agrupar os exercícios obtivemos uma maior intensidade, que pode ter gerado modificações na ativação dos músculos do *core*, conferindo-lhes a melhora na estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica para os hemisférios corporais. Ainda, é possível que esse aumento de intensidade no estímulo de treinamento, durante as sessões, tenha estabelecido benefícios ao organismo em longo prazo, com melhora da estabilidade<sup>39</sup>.

Desse modo, esta dissertação se apresenta importante ao meio científico, por testar a reprodutibilidade de um novo método de avaliação da cintura escapular e lombo-pélvica e, complementarmente a esse processo de confiabilidade, foi verificada alterações decorrentes de uma intervenção a longo prazo para nossa variável de desfecho. Conjugando, desse modo, substanciais informações de características teóricas e prática.

## 7. CONCLUSÃO GERAL

Tendo em vista a amostra selecionada, os dois experimentos realizados e as condições de análise, se conclui que o *Upper Body Test* apresenta capacidade confiável para avaliar a capacidade de estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica, identificando sucintas modificações nesta capacidade após 10 semanas de treinamento funcional organizado metodologicamente de maneira agrupada por movimentos funcionais. A confiabilidade do instrumento apresenta-se mais sensível ao avaliar os hemisférios corporais, que é mais utilizado na prática profissional.

## 8. REFERÊNCIAS

1. Vera-García FJ, Barbado D, Moreno-Pérez V, Hernández-Sánchez S, Juan-Recio C, Elvira JLL. Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. Rev Andal Med Deporte 2015; 8(2): 79-85.
2. López Elvira J, Barbado Murillo D, Juan-Recio C, García-Vaquero MP, López-Valenciano A, López-Plaza D, Montero Carretero C, Vera-García FJ. Diferencias en la estabilización del tronco sobre un asiento inestable entre piragüistas, judocas y sujetos físicamente activos. Kronos. 2013; 12(2): 63-72.
3. Zazulak B, Cholewicki J, Reeves NP. Neuromuscular control of trunk stability: clinical implications for sports injury prevention. J Am Acad Orthop Surg. 2008; 16(9): 497-505.
4. Okubo Y, Kaneoka K, Imai A, Shiina I, Tatsumura M, Izumi S, Miyakawa S. Electromyographic analysis of transversus abdominis and lumbar multifidus using wire electrodes during lumbar stabilization exercises. J Orthop Sports Phys Ther. 2010; 40(11): 743-50.
5. Segarra V, Sampietro M, Heredia JR, Moyano M, Mata F, Isidro F, Peña G, Martín F, Da Silva-Grigoletto, ME. Core y sistema de control neuro-motor: mecanismos básicos para la estabilidad del raquis lumbar. Rev bras educ fís esp. 2014; 28(3): 529-529.
6. Panjabi MM. O sistema estabilizador da coluna vertebral. Parte I. Função, disfunção, adaptação e aprimoramento. J Spinal Disord. 1992; 5 (4): 383-9.
7. Faries M, Greenwood M. Core training: stabilizing the confusion. Strength and Conditioning Journal. 2007; 29: 10-25.
8. Puntumetakul R, Areeudomwong P, Emasithi A, Yamauchi J. Effect of 10-week core stabilization exercise training and detraining on pain-related outcomes in patients with clinical lumbar instability. Patient Prefer Adherence. 2013; 19(7): 1189-99.
9. Toprak Çelenay S, Özer KD. An 8-week thoracic spine stabilization exercise program improves postural back pain, spine alignment, postural sway, and core endurance in university students:a randomized controlled study. Turk J Med Sci. 2017; 47(2): 504-513.



10. Rivera CE. Core and Lumbopelvic Stabilization in Runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2016; 27(1): 319-37.
11. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med*. 2007; 35(7): 1123-30.
12. Hoppes CW, Sperier AD, Hopkins CF, Griffiths BD, Principe MF, Schnall BL, Bell JC, Koppenhaver SL. The efficacy of an eight-week core stabilization program on core muscle function and endurance: a randomized trial. *Int J Sports Phys Ther*. 2016; 11(4): 507-19.
13. Stuber KJ, Bruno P, Sajko S, Hayden JA. Core stability exercises for low back pain in athletes: a systematic review of the literature. *Clin J Sport Med*. 2014 Nov;24(6):448-56.
14. Davin J, Callaghan M. Towards evidence based emergency medicine: Best BETs from the Manchester Royal Infirmary. BET 2: Core stability versus conventional exercise for treating non-specific low back pain. *Emerg Med J*. 2016 Feb;33(2):162-3.
15. Juan-Recio C, Barbado D, Lopez-Valenciano A, López-Plaza D, Montero-Carretero C, Vera-Garcia F. Condición muscular y estabilidad del tronco en judocas de nivel nacional e internacional. *Rev. Artes Marciales Asiát*. 2013; 8(2), 451-465.
16. Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB. Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *J Strength Cond Res*. 2012; 26(11): 3043-8.
17. Westrick RB, Miller JM, Carow SD, Gerber JP. Exploration of the y-balance test for assessment of upper quarter closed kinetic chain performance. *Int J Sports Phys Ther*. 2012; 7(2): 139-47.
18. Vera-García FJ, Barbado D, Moreno-Pérez V, Hernández-Sánchez S, Juan-Recio C, Elvira JLL. Core stability. Evaluación y criterios para su entrenamiento. *Rev Andal Med Deporte* 2015; 8(2):130-137.

19. Roush JR, Kitamura J, Waits MC. Reference Values for the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) for Collegiate Baseball Players. *N Am J Sports Phys Ther.* 2007; 2(3): 159-63.
20. Borms D, Maenhout A, Cools AM. Upper Quadrant Field Tests and Isokinetic Upper Limb Strength in overhead athletes. *J Athl Train.* 2016; 51(10): 789-796.
21. Butler R, Arms J, Reiman M, Plisky P, Kiesel K, Taylor D, Queen R. Sex differences in dynamic closed kinetic chain upper quarter function in collegiate swimmers. *J Athl Train.* 2014; 49(4): 442-6.
22. Myers H, Poletti M, Butler RJ. Difference in Functional Performance on the Upper-Quarter Y-Balance Test Between High School Baseball Players and Wrestlers. *J Sport Rehabil.* 2017; 26(3): 253-259.
23. Pirouzi S, Emami F, Taghizadeh S, Ghanbari. A Is Abdominal Muscle Activity Different from Lumbar Muscle Activity during Four-Point Kneeling? *Iran J Med Sci.* 2013; 38(4): 327-33.
24. Gonzalo-Skok O, Serna J, Rhea MR, Marín PJ. Relationships between functional movement tests and performance tests in young elite male basketball players. *Int J Sports Phys Ther.* 2015; 10(5): 628-638.
25. Stevens VK, Vleeming A, Bouche KG, Mahieu NN, Vanderstraeten GG, Danneels LA. Electromyographic activity of trunk and hip muscles during stabilization exercises in four-point kneeling in healthy volunteers. *Eur Spine J.* 2007; 16(5): 711-8.
26. Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med.* 2000; 30(1): 1-15.
27. Martelli Filho JA, Maltagliati LA, Trevisan F, Gil CTLA. Novo método estatístico para análise da reprodutibilidade. *Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial.* 2005; 10(5): 122-129.
28. Mok NW, Yeung EW, Cho JC, Hui SC, Liu KC, Pang CH. Core muscle activity during suspension exercises. *J Sci Med Sport.* 2015; 18(2): 189-94.

29. Escamilla RF, Lewis C, Bell D, Bramblet G, Daffron J, Lambert S, Pecson A, Imamura R, Paulos L, Andrews JR. Core muscle activation during Swiss ball and traditional abdominal exercises. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010 May;40(5):265-76
30. Cugliari G, Boccia G. Core Muscle Activation in Suspension Training Exercises. *J Hum Kinet.* 2017; 15(56): 61-71.
31. Marcolin G, Petrone N, Moro T, Battaglia G, Bianco A, Paoli A. Selective Activation of Shoulder, Trunk, and Arm Muscles: A Comparative Analysis of Different Push-Up Variants. *J Athl Train.* 2015; 50(11): 1126-32.
32. McGill SM, Karpowicz A. Exercises for spine stabilization: motion/motor patterns, stability progressions, and clinical technique. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009; 90(2): 198-94.
33. Da Silva-Grigoletto ME, Brito CJ, Heredita JR. Treinamento Funcional: funcional para que e para quem? *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2014, 16(6): 714-719.
34. Filipa A, Byrnes R, Paterno MV, Myer GD, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010; 40(9): 551-8.
35. Teixeira CVLS; Evangelista AL; Pereira CA; Da Silva-Grigoletto ME. Short roundtable RBCM: treinamento funcional. *R. bras. Ci. e Mov* 2016;24(1): 200-206.
36. Resende Neto AG, Feitosa Neta ML, Santos MS, Teixeira CVLS, De Sá CA, Da Silva-Grigoletto ME. Treinamento Funcional Versus Treinamento de Força Tradicional: Efeitos sobre Indicadores da Aptidão Física em Idosas Pré-frágeis. *Motricidade.* 2016; 12(S2): 44-53, In Ciafis 2016.
37. Brentano MA, Umpierre D, Santos LP, Lopes AL, Radaelli R, Pinto RS, Kruel LFM. Muscle Damage and Muscle Activity Induced by Strength Training Super-Sets in Physically Active Men. *J Strength Cond Res.* 2017; 31(7): 1847-1858.

38. Brennecke A, Guimarães TM, Leone R, Cadarci M, Mochizuki L, Simão R, Amadio AC, Serrão JC. Neuromuscular activity during bench press exercise performed with and without the preexhaustion method. *J Strength Cond Res.* 2009; 23(7): 1933-40.
39. Marginson V, Rowlands AV, Gleeson NP, Eston RG. Comparison of the symptoms of exercise-induced muscle damage after an initial and repeated bout of plyometric exercise in men and boys. *J Appl Physiol.* 2005; 99(3): 1174-81.

## 9. APÊNDICES

### 9.1. Apêndice 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Estudo I

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

#### Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está sendo convidado a participar do estudo “Reprodutibilidade do *Upper Body* em adultos jovens”, sob-responsabilidade do pesquisador Alan dos Santos Fontes, discente do Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe, sob orientação do Prof. Dr. Marzo Edir da Silva Grigoletto, docente da Universidade Federal de Sergipe. Sua seleção ocorreu por ser universitário, fisicamente ativo em idade entre 18 e 45 anos. Sua recusa não trará nenhum prejuízo a você. É seu direito interromper sua participação a qualquer momento sem que isso incorra em qualquer penalidade ou prejuízo à sua pessoa.

**Objetivo:** Este estudo tem como objetivo avaliar a reprodutibilidade de um teste para avaliação para estabilidade das cinturas escapular e lombo-pélvica (*Upper Body Test*).

**Justificativa:** Ofertar a comunidade mais um instrumento para avaliação da simetria funcional, afim de realizar profilaxia de lesões, bem como potencializar os efeitos de futuros treinamentos físicos.

**Acompanhamento e assistência:** As avaliações deste estudo serão realizadas pelo pesquisador do Programa de Pós-graduação em Educação Física, Alan dos Santos Fontes, sob coordenação do Dr. Marzo Edir Da Silva Grigoletto. Serão realizadas três avaliações com intervalos de 48 horas entre elas a fim de comprovar a reprodutibilidade do teste.

**Sigilo de identidade:** As informações obtidas neste estudo não serão de maneira alguma associada à sua identidade e não poderão ser consultadas por pessoas leigas sem autorização oficial. Estas informações poderão ser utilizadas para fins estatísticos ou científicos, desde que fiquem resguardados a total privacidade e total privacidade e anonimato. A utilização de fotos poderá ser feita apenas com autorização prévia.

---

#### Alan dos Santos Fontes

Programa de pós-graduação em Educação Física – Universidade Federal de Sergipe  
Av. Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Else – CEP 49100-000 – São Cristóvão/SE.  
End. Eletrônico: [al.sfontes@gmail.com](mailto:al.sfontes@gmail.com)

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Assinatura do Voluntário: \_\_\_\_\_

(Nome do voluntário):

## 9.2. Apêndice 2. Ficha de avaliação para coleta de dados *Upper Body Test*



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA  
FUNCTIONAL TRAINING GROUP - FTG



### UPPER BODY TEST – OCTOBALANCE®

IDENTIFICAÇÃO			
AVALIADOR:			
VOLUNTÁRIO:			
Idade		Data nasc.	

DADOS ANTROPOMÉTRICOS			
Peso (kg)		Estatura (m)	
IMC			

UPPER BODY			
Comprimento dos membros			
MSE		MSD	
Avaliação <i>Upper Body</i>			
Padrão (cor)	Rep 1	Rep 2	Rep 3
AMARELO			
AZUL			
LARANJA			
BRANCO			

Padrão (cor)	Rep 1	Rep 2	Rep 3
AMARELO			
AZUL			
LARANJA			
BRANCO			

Padrão (cor)	Rep 1	Rep 2	Rep 3
AMARELO			
AZUL			
LARANJA			
BRANCO			

### 9.3. Apêndice 3. Material de divulgação Cross Training.



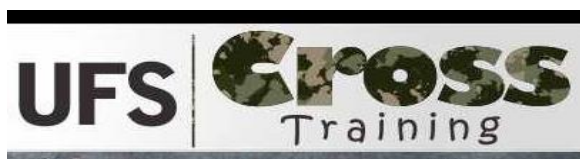
**Inscrições abertas**  
**A partir das 7:00 horas.**  
**Local: Ginásio do DEF**

**Observação: A inscrição inicial não garante vaga no projeto.**

**Dias - Segunda e Quarta, das 17h as 19h e Sexta das 16h as 18h**  
**Turma A – 17h às 18h, Turma B – 18h às 19h, (na sexta as turmas treinam 1 hora mais cedo) - Ginásio do Departamento de Educação Física (DEF)**

**[www.facebook.com/ufscrosstraining](http://www.facebook.com/ufscrosstraining)**  
**Coordenação: Prof. Dr. Marzo Edir Da Silva Grigoletto**

#### 9.4. Apêndice 4. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Estudo II



#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado, \_\_\_\_\_ está sendo convidado(a) para participar do Projeto de Extensão UFS- CrosTraining.

A seleção foi feita de forma intencional e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento será possível desistir de participar e o Senhor(a) retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

O objetivo desse projeto é oferecer a comunidade da UFS e adjacências um programa de exercícios físicos, baseado no treinamento funcional de alta intensidade cuja finalidade é proporcionar aos seus participantes o melhoramento dos movimentos básicos da vida diária como: agachar, empurrar e tracionar, além do aprimoramento das capacidades físicas básicas como: força, resistência e velocidade.

Sua participação nesse projeto consistirá na realização de uma bateria de testes funcionais que serão compostos pelos testes: *Upper Body Test*, *Single Hop Test*, *FMS*, além de *Antropometria*, onde serão mensurados peso, altura e dobras cutâneas. Logo após a realização da bateria de testes, o Senhor (a) estará autorizado (a) a participar dos treinos, que serão realizados três vezes (segunda, quarta e sexta) no Ginásio Poliesportivo do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Sergipe.

As informações obtidas através desse Projeto de Extensão serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação (informar, de acordo com o método utilizado na pesquisa, como o pesquisador protegerá e assegurará a privacidade) e poderão ser usados para publicações científicas.

#### DADOS DO PESQUISADOR PRINCIPAL

Prof. Dr. Marzo Edir Da Silva-Grigoletto; E-mail: pit\_researcher@yahoo. Tel: (79)30239861

#### CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante da Pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

São Cristovão, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017



#### 9.4. Apêndice 4. Ficha de Avaliação *Upper Body Test*



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA  
FUNCTIONAL TRAINING GROUP - FTG



### **UPPER BODY – OCTOBALANCE**



IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

LEG MOTION			
M.I.E.		M.I.D.	


UPPER BODY			
Comprimento dos membros			
MSE		MSD	
Avaliação <i>Upper Body</i>			
Padrão (cor)	Rep 1	Rep 2	Rep 3
AMARELO			
AZUL			
LARANJA			
BRANCO			




## 10. ANEXOS


### 10.1. Anexo 1. Comprovantes de submissão do manuscrito *Reliability of the Upper Body Test in Young Adults* para a Brazilian Journal of Physical Therapy.



Successfully received: submission RELIABILITY OF THE UPPER BODY TEST IN YOUNG ADULTS for Brazilian Journal of Physical Therapy   [Entrada](#) [Atualizações](#)

Página do Google+ relacionada

 Elsevier

 Brazilian Journal of Physical Therapy <Evisesupport@elsevier.com> 15:10 (Há 30 minutos) ☆  

para mim 

 inglês > português Traduzir mensagem Desativar para: inglês 

*This message was sent automatically. Please do not reply.*

Ref: BJPT\_2017\_242  
Title: RELIABILITY OF THE UPPER BODY TEST IN YOUNG ADULTS  
Journal: Brazilian Journal of Physical Therapy

Dear Ms. Fontes,

Thank you for submitting your manuscript for consideration for publication in Brazilian Journal of Physical Therapy. Your submission was received in good order.

To track the status of your manuscript, please log into EVISE at: [http://www.evise.com/evise/faces/pages/navigation/NavController.ispx?\\_afRNLA\\_ACR=BJPT](http://www.evise.com/evise/faces/pages/navigation/NavController.ispx?_afRNLA_ACR=BJPT) and locate your submission under the header 'My Submissions with Journal' on your 'My Author tasks' view.

Thank you for submitting your work to this journal.



Kind regards,

Brazilian Journal of Physical Therapy



**Have questions or need assistance?**  
For further assistance, please visit our [Customer Support](#) site. Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions, and learn more about EVISE via interactive tutorials. You can also talk 24/5 to our customer support team by phone and 24/7 by live chat and email.


Copyright © 2017 Elsevier B.V. | [Privacy Policy](#)  
Elsevier B.V., Radarweg 29, 1043 NX Amsterdam, The Netherlands, Reg. No. 33156677.


---



 **BJPT** Brazilian Journal of Physical Therapy 

Alan Fontes | My Journals | Log Out | Help EVISE<sup>+</sup>

 Home  Reports


 BJPT\_2017\_242 | Research Paper  
**RELIABILITY OF THE UPPER BODY TEST IN YOUNG ADULTS**  
Alan Fontes | Travessa Campo do Brito, n 512, Brazil.  
Status: No Editor Invited (0 days) | Submitted: 14/Aug/2017



Overview  Files  Messages

**Other Authors** [Show Details](#)

Marta Silva Santos (Universidade Federal de Sergipe), Marcos Almeida (Universidade Federal de Sergipe), Pedro Marin (CYMO Research Institute), Danilo Silva (Universidade Federal de Sergipe), Marzo E Da Silva-Grigoletto (Universidade Federal de Sergipe)

Contact Editorial Team 

**Abstract**

Limitations have been observed in the available tests for assessing the stability of the shoulder and pelvic girdle. Thus, new sensitive devices are needed to evaluate this ability and to verify the existence of compensatory movements, providing objective parameters in the assessment. Objective: To evaluate the reproducibility of the Upper Body Test in young adults. Methods: A cross-sectional study was carried out consisting of three days of assessments of shoulder and pelvic girdle stability, with intervals of 48 hours between assessments. We used the OctoBalance<sup>®</sup> platform to perform the Upper Body Test on active young adult subjects. The Intraclass Correlation Coefficient (ICC), Coefficient of Variation (CV) and Bland-Altman plots were used to verify the reliability of the test. The Standard Error of Measurement and the Minimum Detectable Change were calculated as parameters of clinical applicability. Results: High and very high ICC values ( $r = 0.87$  to  $0.94$ ) were observed, with low CV (3.31% to 5.91%) between the second and third assessments. There was a statistically significant difference between the first and the other sessions, indicating a familiarization effect. The Bland-Altman analysis revealed low bias and values within the limits of agreement. The test allows identifying modifications between 3.33 and 4.57, depending on the pattern of movement analyzed. Conclusion: The Upper Body Test presents good reproducibility for assessing the stability of the shoulder and pelvic girdle in young adult, requiring at least two test sessions.

**Keywords**

Trunk stability; Stability tests; Reproducibility.

**10.2. Anexo 2.** Carta de aceite do Estudo I para o VI Congresso de Educação Física do Vale do São Francisco - CEFIVASF.



# VI CEFIVASF

VI CONGRESSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO VALE DO SÃO FRANCISCO

24 a 26 de Agosto de 2017, Petrolina-PE / Juazeiro-BA

## CARTA DE ACEITE - RESUMO

### ALAN DOS SANTOS FONTES

A Comissão Científica do VI Congresso de Educação Física do Vale do São Francisco - CEFIVASF tem o prazer de informar que o trabalho intitulado **REPRODUTIBILIDADE DO UPPER BODY TEST: TESTE PARA AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DA CINTURA ESCAPULAR E LOMBO-PÉLVICA**, com autoria de *Alan dos Santos Fontes; Marta Silva Santos; Pedro J. Marín; Danilo Rodrigues Pereira da Silva; Marzo Edir da Silva-grigoletto*, foi **ACEITO** para ser apresentado durante a programação oficial do evento na forma de **Apresentação Oral** no dia 26/08/2017 - 08:40/09:00h, na **SALA G**.

As regras para confecção das apresentações estão disponíveis no link de trabalhos: [www.cefivasf.gepegene.com.br/index.php?page=trabalhos](http://www.cefivasf.gepegene.com.br/index.php?page=trabalhos)

Petrolina - PE, 20 de Julho de 2017

<b>Realização</b>	<b>Patrocínio</b>	<b>Sec. Executiva</b>
  		
<b>Apoio</b>		
    		
  	 	

**10.3. Anexo 3.** Carta de aceite do Estudo II para o VI Congresso de Educação Física do Vale do São Francisco - CEFIVASF.



# VI CEFIVASF

**VI CONGRESSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO VALE DO SÃO FRANCISCO**

**24 a 26 de Agosto de 2017, Petrolina-PE / Juazeiro-BA**

## CARTA DE ACEITE - RESUMO

### MARZO EDIR DA SILVA GRIGOLETTO

A Comissão Científica do **VI Congresso de Educação Física do Vale do São Francisco - CEFIVASF** tem o prazer de informar que o trabalho intitulado **EFEITO DE DUAS ORGANIZAÇÕES METODOLÓGICAS DO TREINAMENTO FUNCIONAL SOBRE ESTABILIDADE DA CINTURA ESCAPULAR E LOMBO-PÉLVICA**, com autoria de *Marzo Edir da Silva-grigoletto; Alan dos Santos Fontes; Marta Silva Santos; Pedro J. Marin; Danilo Rodrigues Pereira da Silva*, foi **ACEITO** para ser apresentado durante a programação oficial do evento na forma de **Apresentação Oral** no dia **26/08/2017 - 09:20/09:40h**, na **SALA F**.

As regras para confecção das apresentações estão disponíveis no link de trabalhos: [www.cefivasf.gepegene.com.br/index.php?page=trabalhos](http://www.cefivasf.gepegene.com.br/index.php?page=trabalhos)

**Petrolina - PE, 20 de Julho de 2017**


<p><b>Realização</b></p> 	<p><b>Patrocínio</b></p> 	<p><b>Sec. Executiva</b></p> 
<p><b>Apoio</b></p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">  </div>		



#### 10.4. Anexo 4. Questionário International Physical Activity Questionnaire versão curta (IPAQc).

IPAQ – Versão Curta	
<b>Atenção</b>	
As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na última semana. Incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são muito importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!	
<b>Lembrete</b>	
1. Atividades físicas vigorosas são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar muito mais forte que o normal; 2. Atividades físicas moderadas são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar um pouco mais forte que o normal; <b>Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.</b>	
<b>Questionário</b>	
<b>1a.</b> Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?	____ dias por semana ( ) Nenhum
<b>1b.</b> Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando <b>por dia</b> ?	Horas: ____ Minutos: ____
<b>2a.</b> Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (Por favor <b>não inclua caminhada</b> ).	____ dias por semana ( ) Nenhum
<b>2b.</b> Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades <b>por dia</b> ?	Horas: ____ Minutos: ____
<b>3a.</b> Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar <b>MUITO</b> sua respiração ou batimentos do coração.	____ dias por semana ( ) Nenhum
<b>3b.</b> Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades <b>por dia</b> ?	Horas: ____ Minutos: ____
Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.	
<b>4a.</b> Quanto tempo no total você gasta sentado durante um <b>dia de semana</b> ?	Horas: ____ Minutos: ____
<b>4b.</b> Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um <b>dia de final de semana</b> ?	Horas: ____ Minutos: ____

## 10.5. Anexo 5. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

<p style="text-align: center;">UFS - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE ARACAJÚ DA UNIVERSIDADE FEDERAL</p>	
--	---

### COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** A importância da inclusão de exercícios específicos do core no treinamento funcional: Um ensaio randomizado e controlado

**Pesquisador:** Marzo Edir da Silva

**Versão:** 1

**CAAE:** 68725017.3.0000.5546

**Instituição Proponente:** Departamento de Educação Física

#### DADOS DO COMPROVANTE

**Número do Comprovante:** 053820/2017

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

Informamos que o projeto A importância da inclusão de exercícios específicos do core no treinamento funcional: Um ensaio randomizado e controlado que tem como pesquisador responsável Marzo Edir da Silva, foi recebido para análise ética no CEP UFS - Hospital Universitário de Aracaju da Universidade Federal de Sergipe / HU-UFS em 24/05/2017 às 08:11.

<p><b>Endereço:</b> Rua Cláudio Batista s/n°  <b>Bairro:</b> Sanatório  <b>UF:</b> SE      <b>Município:</b> ARACAJU  <b>Telefone:</b> (79)2105-1805</p>	<p><b>CEP:</b> 49.060-110   <b>E-mail:</b> cephu@ufs.br</p>
--	---